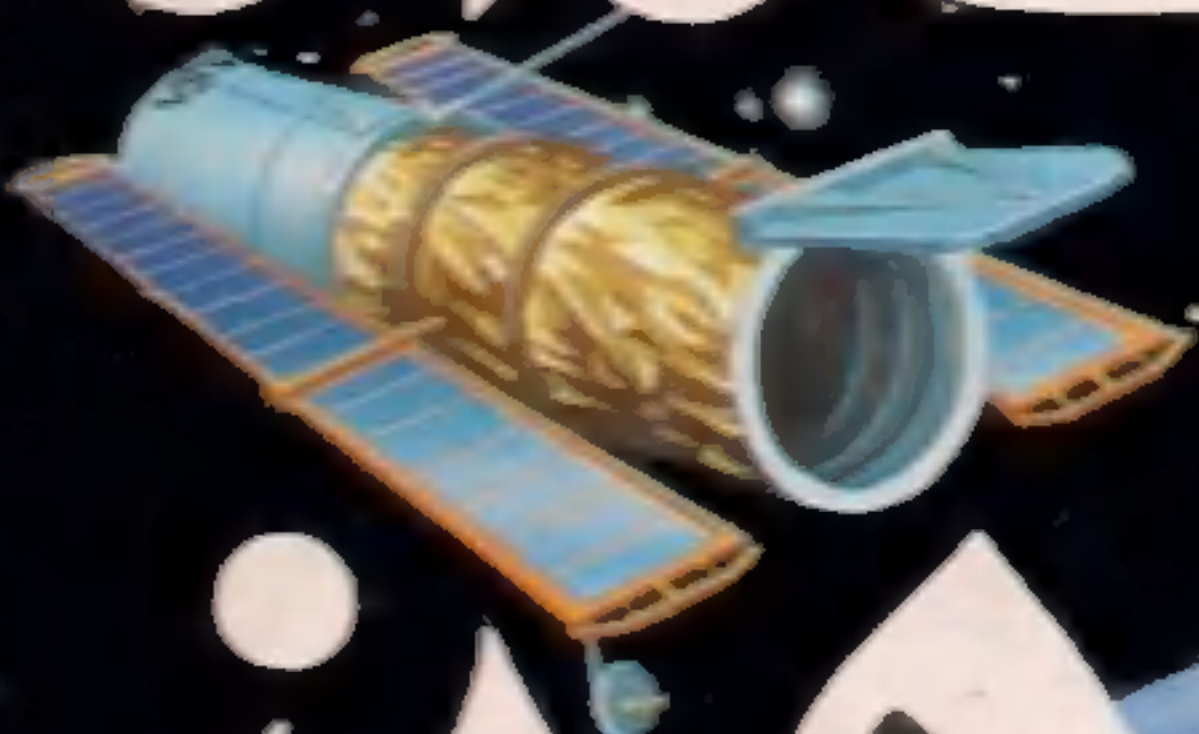


أستاد

الفضاء



استكشف استكشاف
على ضوء مكتشفات **م** **هـ** **ز** **ح** **ط** **ي** **ك** **ل** **م**
والتكنولوجيا الحديثة

Ashraf Omar Samour

Arabcommix



أكاديميا هي العلامة التجارية لأكاديميا إنترناشيونال
للنشر والطباعة

أسرار الكون

حقوق الطبعة الإنكليزية © ألدن بوكس ليمتد، 1995

حقوق الطبعة العربية © أكاديميا إنترناشيونال، 1996

أكاديميا إنترناشيونال

الفرع العلمي من دار الكتاب العربي

ص.ب. 113-6669 بيروت، لبنان

تلكس 40139 LE KITAB

هاتف 800832-800811-862905

فاكس 01-212-478 1431

لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو اختزال مادته بطريقة
الاسترجاع، أو نقله على أي نحو، وبأي طريقة، سواء كانت إلكترونية
أو ميكانيكية أو بالتصوير أو بالتسجيل أو خلاف ذلك،
إلا بموافقة الناشر على ذلك كتابة ومقدما.

ACADEMIA is the Trade Mark of Academia International
for Publishing and Printing

Authorized translation from English Language Edition:
Mysteries of the Universe

Original Copyright © Aladdin Books Ltd, 1995

Arabic Copyright © Academia Int., 1996

Academia International

Scientific Division of Dar Al-Kitab Al-Arabi

P.O. Box 113-6669 Beirut, Lebanon

Telex 40139 LE KITAB

Tel 800832-800811-862905

Fax 01-212-478 1431

أَسَدَادُ الْكُونِ

المحتويات

6 مدخل إلى الأسرار

13 - 8 الكون الغامض

10 الأسرار الأولى

12 الأفكار المتغيرة عن الكون

19 - 14 النظام الشمسي

16 الشمس وكواكبها

18 الأقمار الغامضة

25 - 20 النجوم والمجرات

22 المذنبات والشهب

24 السماوات المليئة بالنجوم

31 - 26 إستكشاف الكون

28 رصد الكون

30 رحلات رائعة

37 - 32 مستقبل الكون

34 هل يوجد أحد في الفضاء الخارجي

36 الأسرار غير المحلولة

39 - 38 التسلسل الزمني

40 فهرس



أَسَدَادُ الْكَوْنِ

نايجل هوكس



أكاديمية

بَیروت - لَبْنان

مدخل إلى الأسرار

سحرت أسرار سماء الليل العلماء والكتاب
والفنانين وكثيراً غيرهم عبر التاريخ. وقد
حاولت كل حضارة أن تفهم الكون، لكن
رغم تحقيق كثير من الاكتشافات العظيمة،
فإننا لا نزال بعيدين جداً عن معرفة كل
أسراره. وشهد القرن العشرون كثيراً من
الاختراقات في استكشاف الفضاء،
ويجري بشكل مستمر ابتكار مزيد من
التكنولوجيا المعقدة الجديدة لمساعدتنا في
سعينا وراء المعرفة.

إن كوننا يعجُّ بالأقمار الاصطناعية
والسوابر والمقاريب التي تسعى وراء هدف
واحد، ألا وهو حلُّ الألغاز المحيطة بأسرار
الفضاء. كيف بدأ الكون ومتى؟ وهل نجد
حياة في مجرات أخرى؟ وهل تجعل الثقوب
السوداء السفر عبر الزمن ممكناً؟ وهل يوجد
كوكبٌ عاشر في نظامنا الشمسي؟ هل يكبر
كوننا ويكبر حتى يتجمد في نهاية المطاف، أو هل
ينكمش وينهار في تقوُّصٍ عظيم؟ لعلنا نجد في يوم
من الأيام إجابات عن كل هذه الأسئلة وعن آلاف من الأسئلة
الأخرى التي حيرت الناس مئات من السنين. أما في الوقت
الراهن، فلا يسعنا إلا أن نحاول الغوص بعمق في أسرار
كوننا.

الشمس

الزهرة

صخري: قلب سائل
قطره: 12102 كلم
بعده عن الشمس: 108
ملايين كلم
عدد أقماره: 0

المريخ

كرة صخرية، قلب
غني بالحديد
قطره: 6786 كلم
بعده عن الشمس: 228 مليون كلم
عدد أقماره: 2

المشتري

غاز وغازات سائلة، قلب صخري صغير
قطره: 142984 كلم
بعده عن الشمس: 778 مليون كلم
عدد أقماره: 16

عطارد

كرة صخرية، قلب غني بالحديد
قطره: 4878 كلم
بعده عن الشمس: 58 مليون كلم
عدد أقماره: 0

الأرض

كرة صخرية، قلب معدني
قطره: 12756 كلم
بعده عن الشمس: 150 مليون كلم
عدد أقماره: 1

زحل

غاز وغازات
سائلة
قلب صخري
صغير
قطره: 120000 كلم
عدد أقماره: 18

نبتون

كرة غازية، قلب معدني
قطره: 50000 كلم
بعده عن الشمس: 4497
مليون كلم
عدد أقماره: 8

بلوتو

كرة من الصخر والجليد
قطره: 2284 كلم
بعده عن الشمس: 5914 مليون كلم
عدد أقماره: 1

أورانوس

غاز، قلب صخري
قطره: 51118 كلم
بعده عن الشمس: 2871 مليون كلم
عدد أقماره: 15



الكون الغامض

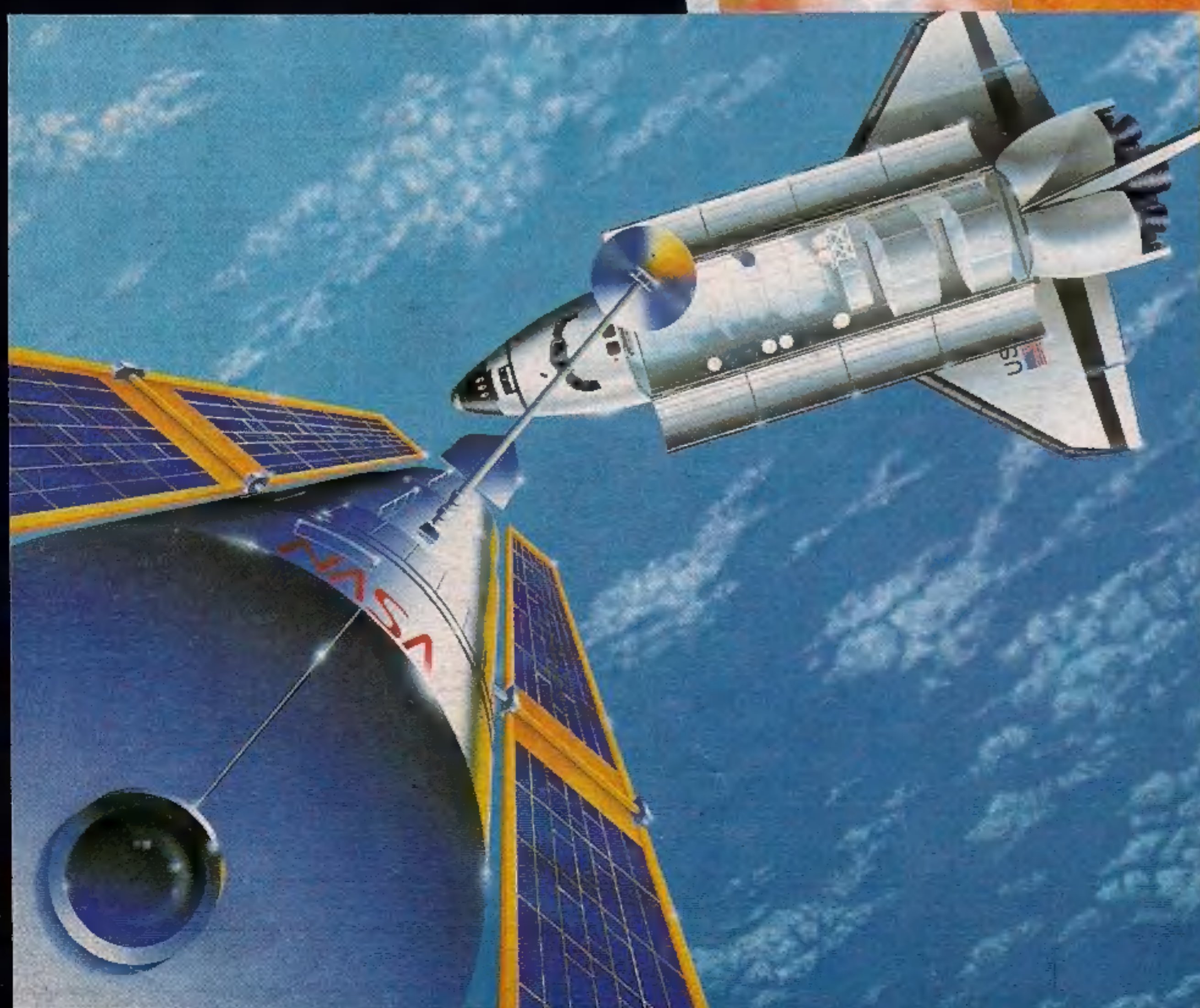


كان غاليليو غاليلي (1564 - 1642) أول فلكي يرصد السماء بمقراب. عندما رصد المشتري في 7 كانون الثاني / يناير 1610، هالَهُ ما رأى. «أربع نجوم صغيرة» يمكن رؤيتها في مدار قريب منه. لقد كانت هذه النجوم بعض أقمار المشتري. وكان اكتشافها بمثابة تحدٍّ مباشر للاعتقاد المسيحي بأن الأرض هي مركز الكون. فقد أثبتت أن ليس كل شيء يدور حول الأرض.

كان أشخاص آخرون قد توصلوا إلى أفكار مشابهة، مثل الكاهن البولندي نيكولاس كوبرنيكوس، لكن غاليليو يملك الآن دليلاً ملموساً. وقد رأى بابا الكنيسة الكاثوليكية أن تلك النظرية «خاطئة وغير معقولة». تراجع غاليليو، لكنه أعلن في العام 1632 دعمه لكوبرنيكوس. فاستدعاه البابا وهدده بالعذاب إن لم يتراجع عن أفكاره. أذعن غاليليو، وفيما يفعل ذلك تمتم قائلاً «ومع ذلك فإنها تدور». وبقي في الإقامة الجبرية حتى وفاته سنة 1642.

«لم يَقْنَعِ البشر منذ فجر
الحضارة بأن تكون الأحداث
غير مترابطة وغير قابلة
للتفسير... واليوم ما زلنا نتوق
إلى أن نعرف لماذا نحن هنا ومن
أين جئنا. ولا يقلُّ هدفنا عن
تقديم وصف شامل عن الكون
الذي نعيش فيه».

ستيفن هوكينغ
موجز في تاريخ الزمان



الأندلس — رار
الأول —

تحرّكات الكواكب وسجّلوا وصول المذنبات
وسلّوك المستعرات الفارقة (نجوم متفجرة).
ويعتقد أن أحداثاً فلكية أوحى ببناء أهرامات
المصريين. لكن هذه الشعوب القديمة لم يكن
لديها أي فكرة عن المادة التي بُني منها الكون
أو عن مدى اتساعه. فقد اعتقدوا أن
الأرض مسطحة وتقع تحت قبة
من النجوم التي تدور
حولها مرة في اليوم.

افْتَتَنَ النَّاسَ مِنْ ذُرِّ الْحَصَاةِ بِأَسْرَارِ
السَّمَاوَاتِ. كَانَ الْبَالِغُونَ وَالْأَقْرَبُ أُولَ مِنْ
صَنَّفِ النُّجُومِ فِي مَجْمُوعَاتٍ نَدَعِي كَوْكَبَاتٍ، وَلَا
تَزَالُ تَسْتَعْمِدُ حَتَّى الْيَوْمِ. كَمَا أَنَّكُمْ رَحِمْتُمْ



رُفَعَ الَّذِي يَعْبُرُ السَّمَاءَ لَمْ يَرْكَبْ حُرَّةً
فِي الْيَوْمِ وَكَانَتْ الْمَرَكَ تَوْصِفُ
غَالِباً فِي قُبُورِ الْحُكَّامِ عِنْدَمَا
يَمُوتُونَ حَتَّى يَتَمَكَّنُوا مِنْ
الْإِنْضِمَامِ إِلَى رُفَعٍ

عبادة الشمس
اعتقد المصريون القدماء أن
السماء هي إلهة توت (العلاء)
التي تمسح عافوق الأرض
وقد رأوا أن الشمس هي الإله

التنبؤ بالمستقبل

يستند التنجيم إلى اعتقاد قديم بأن النجوم والكواكب تسيطر على حياة البشر وتسلط بروج دائرة البروج اثنتي عشرة كوكبة من النجوم التي يبدو أن الشمس تمر عبرها كل سنة. يحدد المنجم طالع الشخص من مواقع الكواكب في ساعة ولادته ويقوم بالتنبؤ بمستقبله.


الأرض المفتحة

تبدو الأرض مسطحة، لكن
أرسطو أدرك أنها غير مسطحة. ^١
علم أن عدد النجوم التي يمكنك أن
تشاهدها في السماء يتوقف على
موقعك. فالنجم الساطع سِهيل
يمكن أن يُشاهد من مصر، لكنه لا
يُشاهد من اليونان. ولا يحدث ذلك
إن كانت الأرض مسطحة.

نعيم الجنان

كَانَ يُعْتَقَدُ أَنَّ السَّمَاءَ قُبَّةً صَلْبَةً لَا
تَحْرُكَ كَثِيرًا مِمَّنْ عَلِمُوا أَنَّهَا كَمَا
الْخَلْقُ جَوَاهِرُ تَرْصَعُهَا وَكَثِيرٌ مِنَ
الْإِنْسَانِ عُلُومُ أَنَّ السَّمَاوَاتِ تَقَعُ
عَالِمًا أَفْضَلَ مِنْهُ إِلَى الْإِخْتِيَارِ يَحْدُ
وَمَاتِهِمْ، عَلَى حِينِ يُقَدَّرُ عَلَى الْأَسْرَارِ
الْعَبِيدِ تَحْتَ الْأَرْضِ يَحْدُ عَالَمًا





«إن طرافة عدد الأشياء التي
ضدي عددا غير قليل من
الأساتذة... كما لو أنني
وضعت عدد الأشياء بيدي
لأستاذ الطبيعة واستقام
العلم»

غاليليو غاليلي

الأفكار المتغيرة عن الكون



ما هو حجم الكون؟
الكون كبير جداً بحيث أن الضوء الذي
تبلغ مسافته 311111111 كم
(180000 ميل) في الثانية،
يستغرق مليارات
السنين لكي يصل
إلينا من حوافه
البعيدة.

جاء التحدي الأول للكون بطليموس
الأرضي المركز عن طريق نيكولاس
كوبرنيكوس (1473 - 1543). فقد أدرك أن
حركة الكواكب تُفسر بسهولة فيما لو
كانت الشمس، لا الأرض، تقع في المركز،
لكنه لم يجرؤ على نشر نظرياته حتى
السنة التي توفي فيها. وعلى غرار

بطليموس، اعتقد كوبرنيكوس أن الكواكب تتحرك في

دوائر، لكن يوهان كبلر

(1571 - 1630) بين أن

مدارات الكواكب إهليلجية

(بيضوية الشكل). ولتفسير

ذلك، طور إسحاق نيوتن

(1642 - 1727) قوانين الجاذبية

(القوة التي تجذب الأجرام بعضها

إلى بعض). وفي

القرن العشرين،

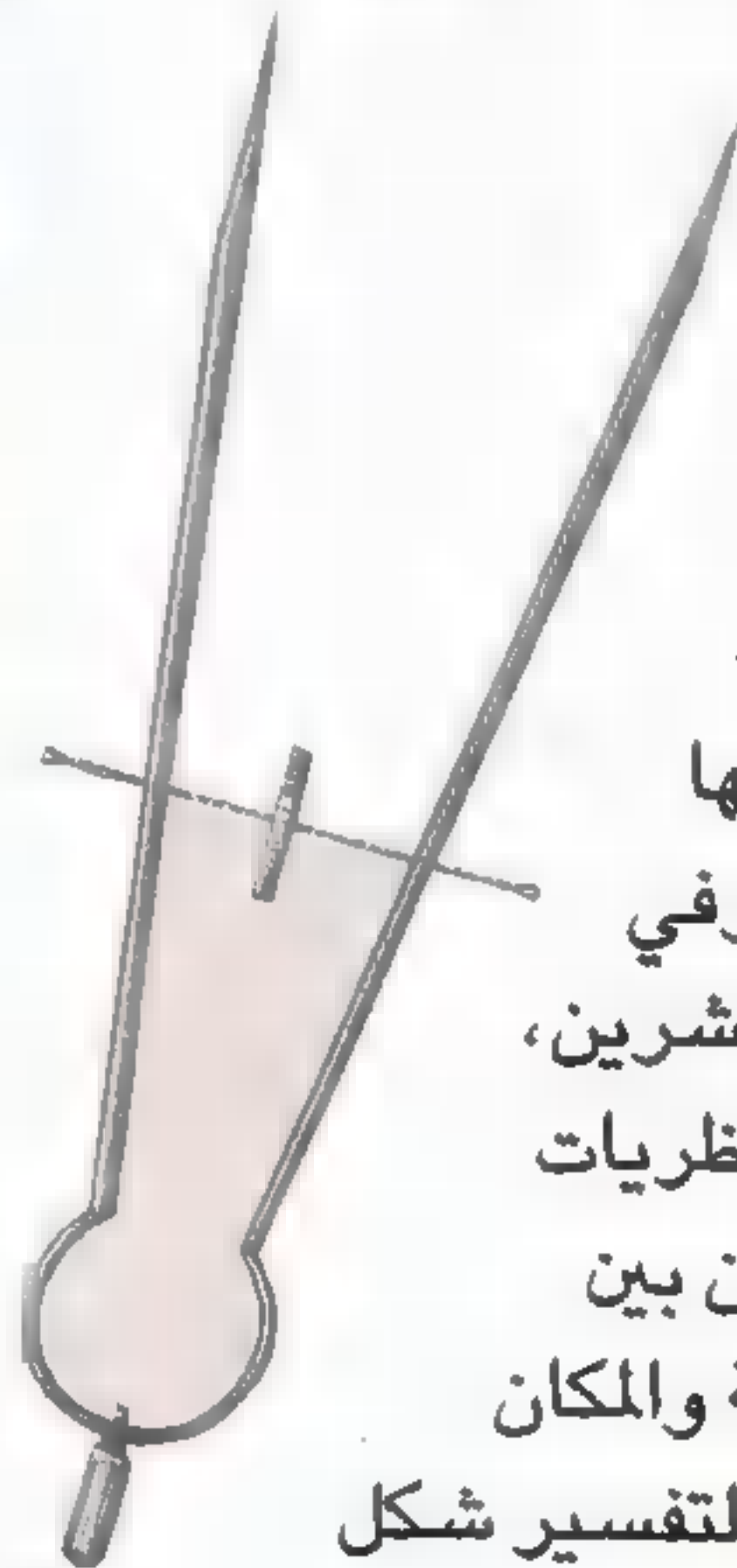
ربطت نظريات

أينشتاين بين

الجاذبية والمكان

والزمان لتفسير شكل

الكون.



حقيقة أم خيال؟

لقد تحققت بعض أروع تنبؤات
الخيال العلمي وتبين أنها صحيحة. لكننا لم نلقَ حتى
الآن مخلوقات غريبة أو نخترع مركبة تسافر بسرعة
الضوء. واستناداً إلى أينشتاين، يستحيل علينا بلوغ
هذه السرعة، ولذلك سيبقى معظم الكون بعيداً عن
متناولنا.





كم يبلغ عدد النجوم؟
يستطيع أن نرى نحو 2000 نجم بالعين المجردة
في ليلة صافية. لكن مجرتنا تحتوي وحدها على
100 000 مليون نجم. ولعل الكون بكامله يحتوي
على 100 000 000 000 000 000 000 000 000
نجماً على الأقل.

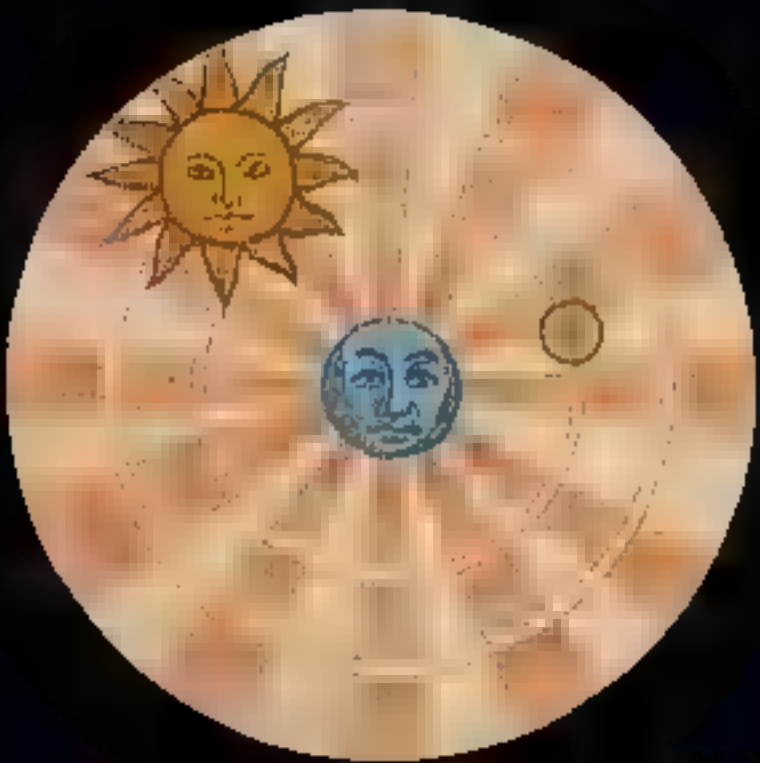


التشخيص السماوية
عُبدت الشمس بمثابة إله لآلاف السنين من
قبل كثير من الشعوب المختلفة. وقد دعا
الهنود القدماء إله الشمس صُورياً (يسار)،
وكان واحداً من ثلاثة آلهة رئيسية في
كتابه المأثور، كتاب

المعرفة الإلهية. وفي القرن الخامس قبل
الميلاد، ربط بين اليونانيين
القديس الشمس والإله
أبولو.

الأصواء في السماء

ثمة أحداث غريبة في السماء كانت تسبب الخوف
والذعر في الأزمنة القديمة، إذ
كان يُعتقد أنها تُدّرُ بحدوث
كارثة. فقد كانت المذنبات
تزرع الرعب في نفوس
الكثيرين، سيما كان يعتقد أن
العروض الطبيعية للأصواء
الملونة الساطعة هي آلهة غاضبة.

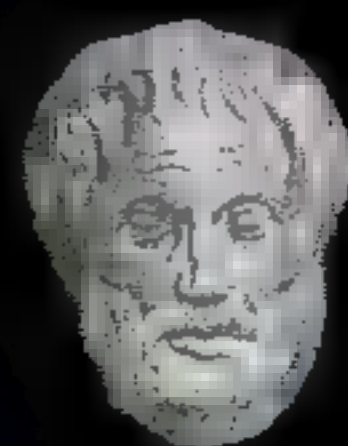


موقع الأرض

اعتقد اليونانيون القدماء أن
الأرض تقع في مركز الكون. ورأى
كلاوديوس بطليموس (نحو 100 - 156)، وهو فلكي
يوناني عظيم، أن النجوم والكواكب لا يد أن تدور
حول الأرض في دوائر تامة صمدتها الآلهة وقد
اعتُبر وصفه لكيفية عمل الكون مقبولاً لأكثر من
1500 سنة.

اكتشافات قديمة

اشتهر الفيلسوف اليوناني أرسطو



في 312 - 322 ق م أن الأرض يجب أن تكون
كروية. وأوضح أن كل الأرض عندما ينظر أمام
القمر في أثناء الخسوف (انظر ص 19) يبدو
منحنياً، ومن ثم لا بد أن تكون الأرض كروية.

النظام الشمسي



يتكوّن نظامنا الشمسي من نجم واحد
وتسعة كواكب وعشرة من الكويكبات
والمذنبات والأقمار، وفي القسم الوحيد من
الكون الذي يقع في مجال المركبات الفضائية
الحديثة، لا تتوفر الشروط المصحية للحياة
كما نعرف أنها تطورت إلا على الأرض
وتوجد الشمس في مركز النظام الشمسي
وهي النجم الذي تدور حوله الكواكب
التسعة

تقع الكواكب في شكل مسطح يشبه القرص
ما يوحي بأنها تكونت من قرص من الغاز
والغاز يدور حول الشمس، ولعظم الكواكب
أقمار تابعة للأرض وبلوتو قمر واحد،
وللمريخ قمران، ولتنبتون ثمانية ولاورانوس
15 والمشتري 16 ولزحل 14 قمرًا، ويوجد
بين مداري المريخ والمشتري ما يزيد على
3500 كويكب، أو آلاف من الكويكبات
الأصغر التي لا تشاهد من الأرض لصغرها.
وقد يكون هناك أيضا كوكبٌ عاشر وراء
بلوتو.

الأرصاد الأولى

استخدم غاليليو مقرابه



للتثبت من أن كوبرنيكوس كان مصيباً عندما وضع الشمس في مركز الكون. وكان المقراب ابتكاراً على يدي صانع عدسات هولندي يدعى هانس ليبرشي سنة 1608. فقد وجد أن وضع عدستين في أنبوب يمكن أن يكبر



الأجسام البعيدة. وسرعان ما قام غاليليو بصنع مقرابه

الخاص بعد سماعه بذلك، واستخدمه للقيام باكتشافات مذهلة.

رصد الفضاء

قام تيمو براهي (1546 - 1601)، وهو فلكي

دانمركي، ببناء مرصد وحفظ سجلات دقيقة عن النجوم والكواكب. واستخدم مساعده يوهان كبلر

(1571 - 1630) فيما بعد

هذه السجلات لإظهار أن

الكواكب تتحرك في مدارات

إهليلجية (بيضوية الشكل)،

وليس في دوائر.



عبقري معاصر

كان ألبرت أينشتاين (1879 - 1955) واحداً من

أعظم الفيزيائيين في القرن

العشرين. وقد جمعت نظريته

الزمان والمكان في كمية واحدة

تدعى الزمكان. تعمل الجاذبية

بحني الزمكان، ما يجعل الأجرام تتبع

مسارات منحنية.



إعادة رسم الكون

لم يؤيد كوبرنيكوس فكرة بطليموس

بأن النجوم تدور حول الأرض مرة كل

يوم. وأدرك أيضاً أنها لا يمكن أن تفسر

كل حركات الشمس والقمر والكواكب. وقد أعلن في

نظريته أن الأرض كوكب عادي وليس مركز الكون؛



جذب الأرض

تنطبق نظرية إسحاق

نيوتن عن الجاذبية على

التفاحة الساقطة من الشجرة

كما تنطبق على حركة الكواكب. وقد

رأى أن كل الأجسام تجذب بعضها

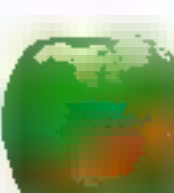
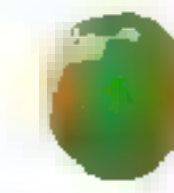
بعضاً بقوة تستند على كتلتها

(المادة التي تحتوي عليها)

ومربع المسافة الفاصلة بينها.

ولذلك تكون مدارات الكواكب

إهليلجية.



الشمس وكواكبها

محطة توليد الطاقة

في النظام الشمسي
تحول الشمس في كل
ثانية أربعة ملايين طن
من غازاتها إلى طاقة.



وتبرز عليها انفجارات عظيمة للغاز والطاقة
تدعى الشواظ الشمسي. وتنتج هذه
الانفجارات مقداراً كبيراً من
الطاقة بحيث قد تسبب
عواصف
مغناطيسية
على الأرض.

الشمس مركز النظام الشمسي ومصدر
طاقته. يزيد حجمها على مليون ضعف حجم
الأرض، لكن كتلتها تبلغ 330000 ضعف
كتلة الأرض وتتكون أساساً من غازي
الهيدروجين والهليوم. تتولد طاقة الشمس
من اندماج ذرات الهيدروجين. وتبلغ درجة
الحرارة عند سطح الشمس 5500°م،
وترتفع عند المركز إلى 15 مليون°م. تدور
الأرض حول الشمس مرة في السنة على
بعد نحو 150 مليون كلم (93 مليون ميل).
وتستغرق الرحلة من الأرض إلى الشمس
في مركبة فضائية تسافر بالسرعة
القصوى لسيارة متوسطة نحو قرن من
الزمن.

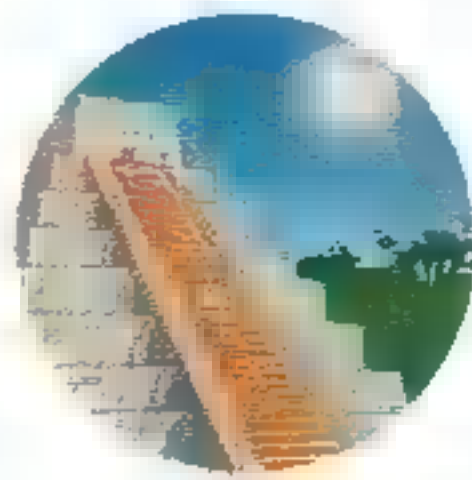
تنبيه

لا تنظر أبداً إلى الشمس بشكل
مباشر



الشمس الإلهية

أعتقد شعب الأرتيك في المكسيك ووسط
أميركا أن العالم بدأ عندما ضحت الآلهة
بنفسها لتخلق الشمس. ولمساعدة الشمس
في معاركها الليلية مع القمر والنجوم، بنى
الأرتيك معابد ضخمة لتقديم القرابين والتعبد.



هل يتفقد وقود الشمس في يوم من الأيام؟
نعم ولكن بعد حين. ففي كل ثانية يتحول 600
مليون طن من الهيدروجين إلى هليوم في
الشمس. وسوف ينفد الوقود لهذه العملية
خلال 5 مليارات سنة، وعندئذ تتوقف الشمس
عن إصدار الحرارة وتموت الحياة على الأرض
لنظروا في الكواكب على بعض المقاربات من
الكواكب

وما دام القمر يطلع
وما دام النجوم تتدلق
وما دام الشمس تشرق
وما دام العشب ينمو

تسعد أميركي محلي للمعاهدات التي
يرجى أن تدوم إلى الأبد

الأقمار الغامضة

القمر، جارتنا الأقرب والجرم القلبي
الوحيد الذي سافر إليه الإنسان لا يبعد
أكثر من 384400 كلم (238200 ميل)
عن الأرض وقد سحر القمر الإنسان
منذ القدم بنوره الباهت وشكله التقدير



والعلامات المبرزة على سطحه
وعندته كثير من الحضارات القديمة
باعتباره إلها ليس لأي من الكواكب
الداخلية قمر كقمرنا فعطارد والزهرة
ليس لهما قمر على الإطلاق والبحر المريخ
صغيران والكواكب الخارجية أقمار كثيرة
حتى أن بعضها قد لا يكون اكتُشف بعد لكن
أربعة منها فقط أكبر من قمرنا.



من أين جاء القمر؟
لا أحد يعرف بالضبط وثمة نظرية تلقى
قبولا واسعا ترى أن القمر تشكل عندما
ارتطم جرم ضخم قادم من الفضاء بالأرض وقد
مُذِّق الأرض بالنظام بخطط بعيدا عن الأرض ليشكل

هل هو مصنوع من الجبن؟
أطلقا تساؤل الناس عن قوام سطح القمر اليرم بعد
أن طلت مركبات أبولو على سطحه وهم
أنه يتكون من مسكوكات شبيهة
الدعوى.



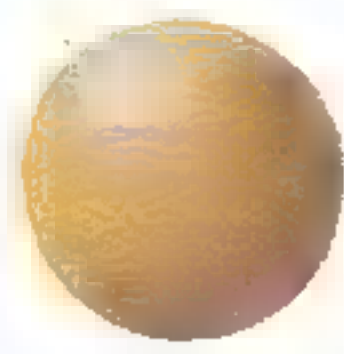
خطة تحولت فيما بعد لتصبح القمر
وترى نظرية أخرى أن القمر كان موجودا في الأصل
في مكان آخر في النظام الشمسي ثم جذب نحو
الأرض بفعل الجاذبية.



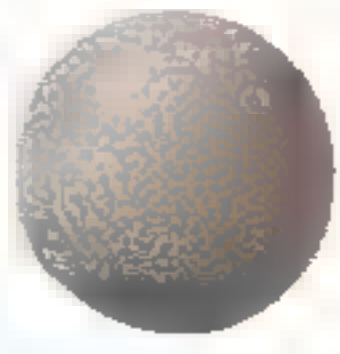
المريخ



الأرض



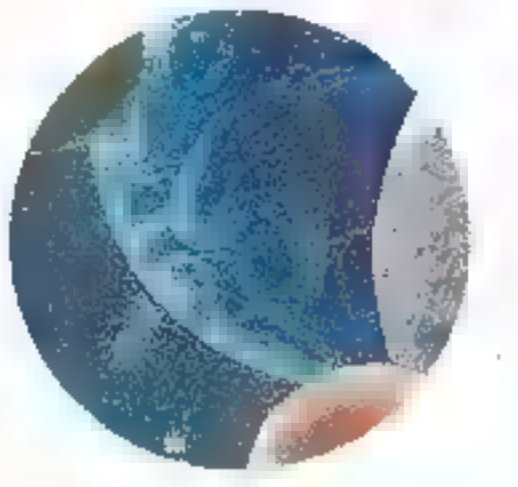
الزهرة



عطارد

عطارد كوكب صغير أجرد قريب جداً من الشمس حتى أن الحرارة على سطحه قد تصل إلى 427°م. والزهرة هو الكوكب الأقرب إلى الأرض. يتكون جوه من سحب كثيفة من حمض الكبريتيك، ما يجعل حرارته أكثر ارتفاعاً من حرارة عطارد. ويغطي المريخ صخور حمراء وغبار. وللمريخ جو رقيق وقطبان متجمدان، على غرار القطبين الجنوبي والشمالي للأرض.

الكواكب الداخلية
إنها الكواكب الأربعة الأقرب إلى الشمس، وهي عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وتتكون هذه الكوكب من الصخور والمعادن. وغالباً ما تدعى الكواكب الأرضية بسبب شبيها بالأرض.



تسمية الكواكب

عرف الإغريق والرومان القدماء خمسة كواكب فحسب - إلى جانب الأرض - وأعطوها أسماء آلهتهم. مَرَكُوري (عطارد) إله التجارة عند الرومان، وقِينُوس (الزهرة) إلهة الحب، ومارس (المريخ) إله الحرب. وكان جوبيتر (المشتري) يتحكم بالطقس وساتورن (زحل) أبا الآلهة. وقد أُسميت الكواكب الأخرى التي اكتشفت لاحقاً بأسماء آلهة.



أورانوس



زحل



المشتري



نبتون



بلوتو

بلوتو كوكب صغير جليدي وصلب. وزحل بحلقاته الرائعة هو أكثر الكواكب جمالاً. يبلغ اتساع الحلقات 280 000 كلم، لكن سماكتها تتراوح بين 18 و30 متراً فقط، وتتألف من غبار وكتل جليدية تدور حول الكوكب. وزحل خفيف جداً حتى أنه يطفو على سطح الماء.



الكواكب الخارجية
المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، وهي كواكب ضخمة سريعة الدوران وتتكون بمعظمها من الغازات والسوائل. وليس لها سطح صلب يمكن أن تهبط عليه مركبة فضائية، غير أن

النجم والمجرات

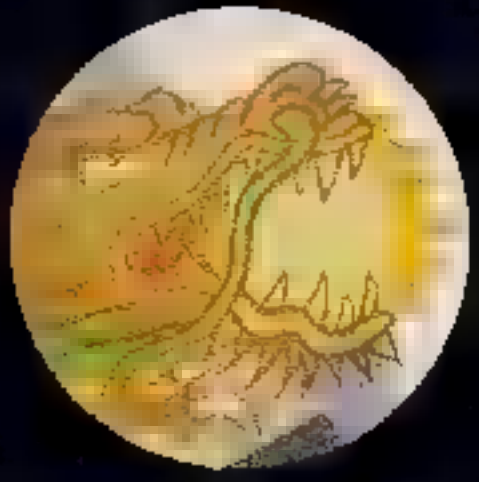


النظام الشمسي كبير، لكنه صغير مقارنة
بالمسافات بين النجوم. فهي شديدة البعد
حتى أن أقوى المقاريب على الأرض لا
يظهرها سوى نقاط من الضوء.

الاختلاف في النجوم بالتساوي في الفضاء
لكنها تتجمع في حشود كبيرة أو
مجرات وتحوي مجرتنا حيز التبانة
على 100 000 مليون نجم ويستغرق
الوصول إلى أقرب نجم عند السفر
بسرعة الضوء أكثر من أربع سنوات،
وبذلك السرعة يمكن بلوغ مجرتنا
الشمس بمئات دقائق فقط. ولبلوغ الزاوية
المسلسلة، وهي أقرب مجرة خارج درب
التبانة، يلزم نحو 2.2 مليون سنة.
تتفاوت النجوم في السطوع تبعاً لبعدها
أسفلها، ويمكن أن يشاهد بالعين
المجرية، يحظى بأسماء خاصة، وقد
صنفتها الشعوب القديمة في كوكبات
تبدو نجوم الكوكبة الواحدة قريبة بعضها
إلى بعض، لكن بعضها يبعد عن الأرض
أكثر من الأخرى.

حلّ فكري كل معضلة
من حضيض الفري لأوج النجوم
قد تبينت كل مكنوسر
فيه إلا سر الردى المحنوم

عمر الخيام (1048-1131)
الرباعيات



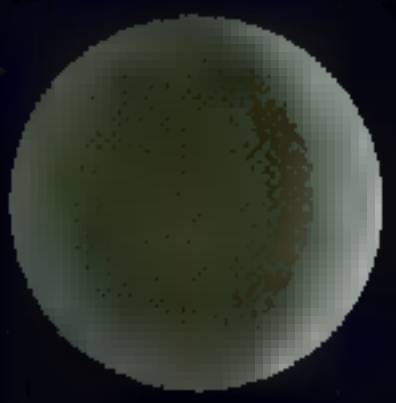
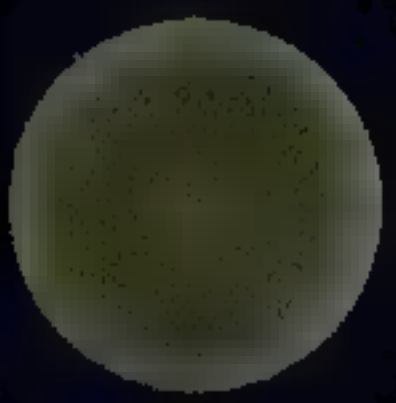
الظلال في الفضاء

يحدث كسوف الشمس عندما تقع الشمس والقمر والأرض على خط مستقيم فيصحب القمر الناس عن الرؤية (الصقعة المقابلة). وقد اعتقد الصينيون القدماء أن الكسوفات الشمسية تنانين تلتهم الشمس. وفي أثناء كسوف القمر، يمر القمر عبر ظل الأرض.



الأقمار الأخرى

توجد أقمار لكثير من الكواكب الأخرى، يدور غانيميس، أكبر الأقمار في النظام الشمسي، حول المشتري ويبلغ قطره 5200 كلم وحجمه 1.5 أضعاف حجم قمرنا. والقمر الوحيد الذي له جو كثيف هو تيتان، أكبر أقمار زحل، ومعظم أقمار المشتري وزحل جرداء (اليمن) (أعلاء).



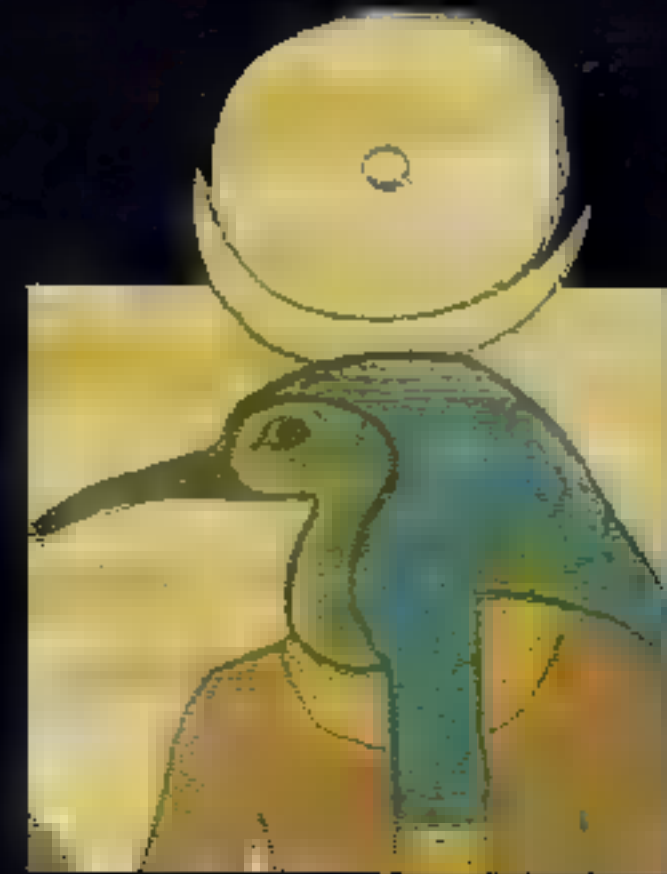
القمر المنحصر القمر لا يشع نور لكنه ينعكس الضوء الذي يتلقاه من الشمس. وتنتج أشكال القمر، أو الطوارق، عن زوايا الأرض والشمس والقمر. عند القمر الحديد يكون جانب القمر الذي تضيقه الشمس في الجهة البعيدة عن الأرض ومن ثم لا تشاهد إلا الظل من سطحه (أعلاء). ومع دوران القمر يضاء المزيد من جانب القمر المواجه للأرض حتى يصبح يداً (أدناه).

"لقد حطّ النسر"

في 21 غرة 1969، حطّ الإنسان القمر للمرة الأولى. فقد حطت المركبة الفضائية الأميركية أبولو 11 التي استروغ وسجّد الدرين ليحط في سهل يدعى بحر الهدوء وأعادتها سالمين إلى الأرض. وبحلول العام 1977، كان عشرة أشخاص آخرين قد ساروا على القمر، لكن لم يذهب إليه أحد بعد ذلك. وقد وجدت رحلات أبولو أن القمر جرم أجرد تملؤه كليل من القمامات وفيه صخور شبيهة جداً بتلك الموجودة على الأرض.



وجه قمرنا يدور القمر حول نفسه دورة كاملة في نفس الوقت الذي يكمل دورته حول الأرض. ومن ثم نأبنا شاهد نفس الوجه دائماً. وتكرّج الفوهات التي أحدثها ارتطام الصخور بسطحه. كما أن البركين سافمت أيضاً في تشكيل سطحه بصبّ حمم اللابة الذائبة فشكلت سهولاً أو بركاناً التي تحت أيداً على الماء وقد اعتقد البشر على مر التاريخ أنهم يشاهدون أشكالاً مثل حمرانات أو وجوه على القمر وفي



الميثولوجيا المصرية الدابة تملك القمر يعتبر العين اليسرى للإله حورس.



المذنبات والشهب

الشمسي وتقترب من الشمس من حين
إلى آخر. وتصبح مرئية عندما تسخنها
الشمس فيتحوّل الجليد إلى بخار يكون
ذنباً. وعندما تمرُّ الأرض عبر الغبار
الذي يخلّقه المذنب، تحترق الجسيمات
في الجوِّ بمثابة شهب.



كان يعتقد فيما مضى أن المذنبات نجوم.
وكانت تزرع الرعب في نفوس البشر، إذ كان
يُعتقد أن قدومها إيدانٌ بوقوع حدث عظيم،
مثل موت الحاكم. ونحن نعلم اليوم أن المذنبات
أجرام جليدية جوّالة تأتي من حوافّ النظام

تنانين في السماء

النيازك كتل صخرية مصدرها الكويكبات الموجودة في النظام
الشمسي. وهي كبيرة جداً بحيث لا تحترق عندما تدخل جو
الأرض، ومن ثم تصطدم بها. تشاهد النيازك بوضوح في
السماء وقد تكون مُرعبة. ولطالما أخافت النيازك البشر
خلال التاريخ. وقد اعتُقد في أغلب الأحيان أنها تنانين
هائلة قادمة لمهاجمة العالم، أو أسلحة ثأرية ترسلها الآلهة
الغاضبة لتدمير الأرض.

انهيار!

عندما سقط حجر نيزكي كبير
قرب تنغستا بسيبيريا في
سنة 1908، تسبّب في تدمير عدة
كيلومترات من الغابات المحيطة
وخلف وراءه أرضاً مقفرة.
والدهش في الأمر أن أحداً لم
يتضرر.



ارتطام

في تموز / يوليو
1994 دخل المذنب
شوماكر - ليفي
9 الغلاف الجوي
للمشتري. وقد
تحطّم إلى أجزاء قبل أن يصل
إلى الكوكب، ومع ذلك تسبب
بحدوث انفجارات.

هل نحن في خطر؟

قبل نحو 50000 سنة، ضرب حجر نيزكي
كبير ولاية أريزونا وأحدث فيها حفرة واسعة،
وإذا ما ضرب الأرض
نيزك كبير حقاً، فقد يكون
ذلك مميتاً.





السموات المليئة بالنجوم

مثل الكربون والسليكون والحديد والأكسجين في
الفضاء. ومن هذا الحطام تتكوّن نجوم وكراكب
جديدة. لقد تكوّنت الأرض في الواقع وكل شيء فيها،
بما في ذلك نحن، من مواد مصدرها نجوم ماتت منذ
زمن بعيد.

على غرار البشر، تولد النجوم وتشيخ
وتموت في نهاية المطاف وإنها تقطع
السماء بأمان، تستطيع أن تجد نجوماً
من كل الأعمار في السماء. تتكوّن النجوم
سحب من غاز الهيدروجين الذي يتأثر
بقوة الجاذبية، وتنتج كميات هائلة من
الطاقة يتحول الهيدروجين إلى غاز
الهليوم. وعندما تقترب النجوم
العملاقة من نهاية عمرها، يتحول
الهليوم إلى مواد أكثر ثقلًا. وفي
نهاية المطاف تتسلم هذه
النجوم العملاقة في انفجارات
هائلة تدعى مستعرات فائقة
(سوبر نوفا) فتتناثر عناصر



ما الذي يحدث إننا سقطت
في قلب أسود؟
تتمدد مثل حبل المعكرونة، تن
القوة الموجودة مع أحدهم في
جسم تكون أقوى من تلك الموجودة
في الطرف الآخر. وبعد ذلك ينحني ما
وراء «أفق الحدث» ولا يستطيع أي شيء
من الضوء الإفلات من القلب الأسود حتى
تجاوز هذه النقطة

الكويكبات

يوجد 88 كوكبة مجرة في الكون
ولكل منها رقعتها في السماء. وقد
رسمت خريطةها في العام 1930.
وتلعب الكويكبات في حفرية
الاتجاهات

النجم الأسطع

إيتا كارينا (الجوهر) هو أسطع النجوم
المعروفة على الإطلاق. وربما بلغ حجمه
150 ضعف حجم الشمس وزاد سطوعه
سنة ملايين مرة عن سطوعها

ما هي المذنبات؟



المذنبات كرات ثلجية متسخة متفاوتة الحجم، فقد تكون بحجم المنزل وربما تصل أقطارها إلى بضعة كيلومترات. وتتكون من سُحَامٍ وغُبَارٍ وجليد، وهي شديدة الصَّغَر لا تشاهد إلا عند اقترابها من الشمس. عندما تقترب من الشمس يتحوّل الجليد إلى غاز أو بخار بفعل الحرارة. ويشكّل ذلك سحابةً مضيئةً وذنباً طويلاً يتجه دائماً بعيداً عن الشمس في رحلة المذنب عبر النظام الشمسي. عند هذه المرحلة، يكون من الممكن رؤية المذنب من الأرض. ويعتقد

العلماء بإمكانية وجود

ملايين المذنبات

التي تسافر عبر الفضاء.



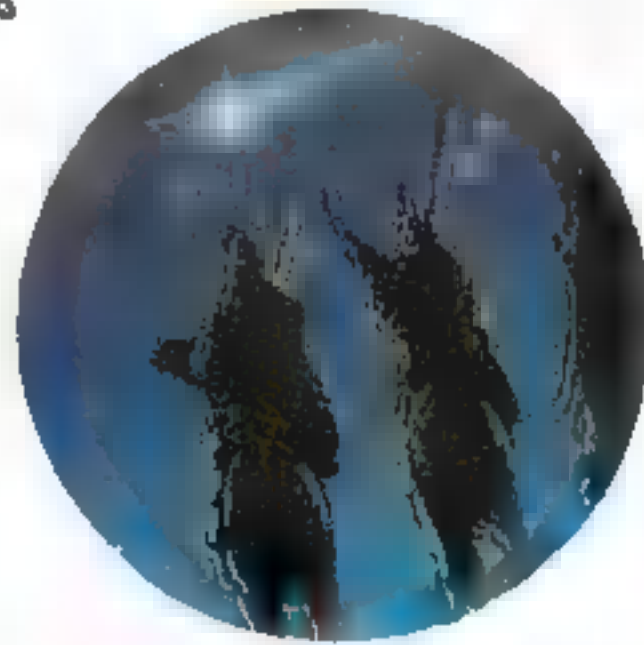
كم يبيغ عدد الشهب؟
يسقط كل يوم 100 طن من الغبار والصخور على الغلاف الجوي للأرض. وتتكون هذه كمياتها من جسيمات دقيقة تحترق لتكوين الشهب. وتبدو الشهب مثل شرائط من الضوء في السماء. ويستخدم ملايين الجسيمات بالغلاف الجوي كل يوم، وربما يرى الراصد نحو 10 شهب في الساعة.



المذنبات في التاريخ

سُجِّلَت رؤية المذنبات منذ القدم. وقد يكون ما ظهر في السماء عند ولادة المسيح، كما جاء في الكتاب المقدس، مذنب لا نجم. وتُبين

مُطَرَّزَةُ بَايُو في فرنسا الناس مشدوهين لرؤية مذنب هالي الذي ظهر في العام 1066.

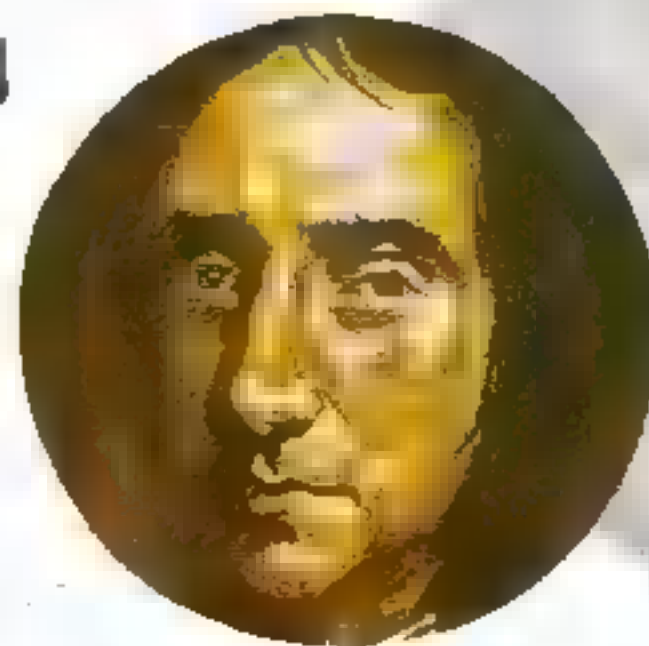


زائر منتظم

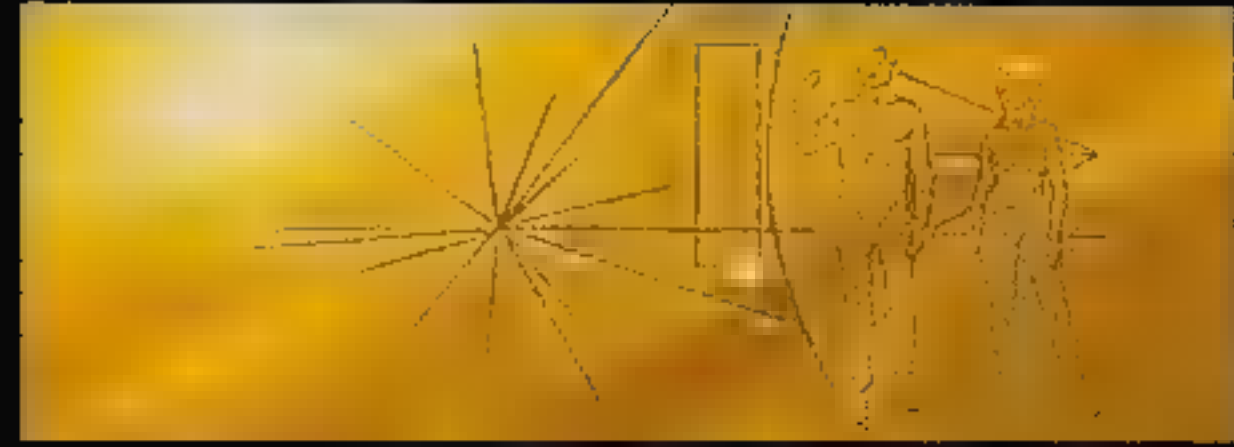
أكثر المذنبات شهرة على الإطلاق مذنب هالي الذي يُعاوِدُ الظهور كل 76 سنة. وقد سمّاه الفلكي إدموند

هالي (1625 - 1742). وفي

العام 1986 تفحصت المركبة الفضائية جيوتو هذا المذنب وتبين أن شكله يشبه حبة الفول السوداني، بطول 15 كلم وعرض 8.3 كلم.



استكشاف الفضاء



تتوقف معرفتنا عن الكون على الأرصاد التي
تُجرى بواسطة المقاريب والمقاريب الراديوية
والأقمار الاصطناعية، غير أن الكون واسع
جداً بحيث لا يمكننا أن نأمل أبداً باستكشاف
سوى قسم صغير منه فحسب.

مع ذلك، يمكن اكتشاف كثير من الأشياء
المدفونة عن طريق النظر إلى الكون، يمكننا
أن نعرف مم تتكون النجوم بمقدار بصع
وسرعة حركتها ومقدار حرارتها وسطوعها
وعمرها. وبوضع المقاريب على رؤوس
الجبال، نولد قدرتنا على الرؤية عما تكون
عليه على مستوى سطح البحر ويشتت
وشوحها، نظراً لانخفاض مقدار التلوث
الذي ننظر عبره، كما تتضح الصور أكثر
وتعمل المقاريب المزجودة في الفضاء، مثل
مقرب هابل، بشكل أفضل وتعطي صوراً
عديدة الوضوح. لقد بينت الأرصاد التي
أُجريت عبر المقاريب على مدى نحو 400
سنة أن الكون غامض حقاً، ولا ريب في أن
آلاف الاكتشافات لا تزال بانتظار

«أظن أن الكون ليس أقرب مما
نفترض فحسب، وإنما أقرب
منّا يمكن لنا أن نفترض أيضاً»

ج. إ. إس. هالدان
(1892 - 1964)

إلى فراغ

بعد أن ينفجر نجم عملاق، ينهار قلبه إلى نقطة صغيرة تدعى ثقباً أسود. يكون جاذبية الثقب في الثقب الأسود شديدة جداً حتى أن الضوء لا يستطيع الإفلات منه.



تكوين النجوم

يبدأ النجم ومثاليته من الغاز والغبار يتجمع

بعضها إلى بعض

بواسطة قوة الجاذبية

لتكوين النجم. وفي نهاية عمره يتصحم

ليصبح «عديلاً أحمر» ثم ينفث عنه

طبقاته الغازية في الفضاء الخارجي مخلّفاً

وراءه نجوماً مرصداً أبيضاً. والسحب تتكثف

لنفسها في نهاية المطاف على شكل النجوم.



احتراق علمي

كان السير آرثر إينغتون (1882 - 1944)

من أوائل الأشخاص الذين أدركوا أن

الأشكال الحلزونية القائمة التي تُشاهد

في السماء هي مجرات. وقد أثبت أيضاً أن

مخزونة أبشجالتين عن الجاذبية كانت مسطحة.

برسمت السماء الضوء أثناء كسوف الشمس في سنة 1919

وتد كتب إينغتون عدة كتب مشهورة يشرح فيها طبيعة

الكون بطريقة مبسطة يسهل فهمها.

مجرتنا

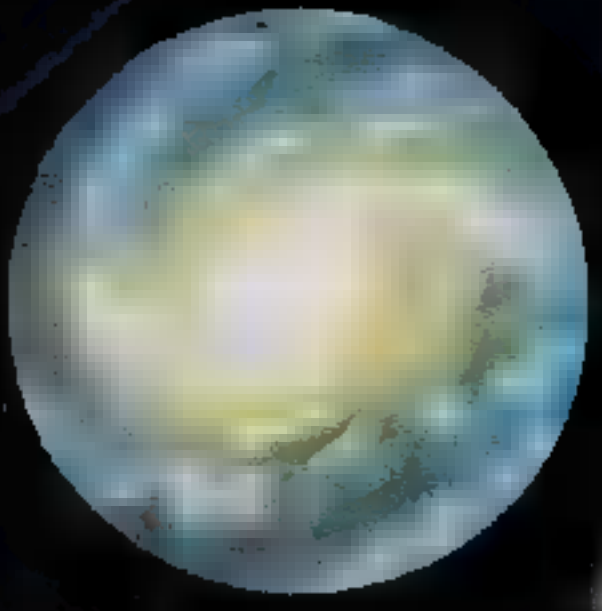
درب اللبنة مجرة

حلزونية ويقع نظامنا

الشمسي في أحد أذرع

المجرة على بعد ثلاثي للسنة

من طرف الخارج.



نبضات النجوم

تسمى النجوم الفائقة الكثافة نجوماً نيوترونية

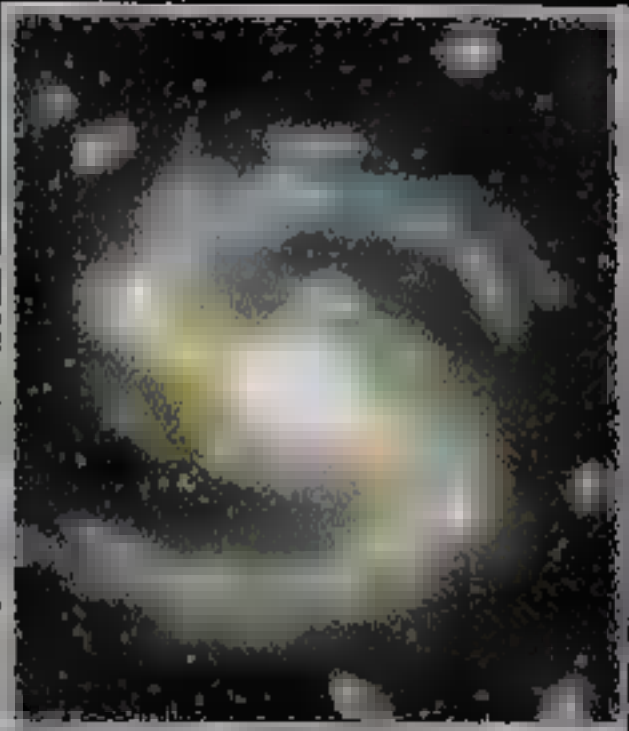
يبلغ قطرها نحو 20 كلم وقدور حول نفسها

بسرعة كبيرة وترسل إشعاعات راديوية. تلمقط

النبضات المتتالمة التي تصدر عن هذه النجوم

بواسطة مستقبلات راديوية كبيرة على الأرض.

والك مستقبلات النجوم النابضة أو النيكسارات.



التشكيلات في

الفضاء

للمجرات أربعة أشكال

مختلفة: المجرّة

الحلزونية تشبه دوامة

الهواء وتضم نجوماً

كبيرة وتوجد السدم الأكبر حجم في المجرات

الإهليلجية (البيضاوية).

ويوجد خط ثخين في وسط المجرات الحلزونية

المخططة. والمجرات الأخرى لشكال قريبة تبعاً

لعدد النجوم التي تحتوي عليها.



عماقها وأقزام

يكون الضغط هائل الارتفاع في

قلب النجوم العديلة. وتحترق

هذه النجوم بسرعة وتحت

ياكراً وقد تلتقي حياتها في

انفجار مستعر عظيم مخلّفاً

وراءها نجماً نيوترونياً صغيراً أو تلباً

أسود. النجوم الصغيرة الباهتة أو

«الأقزام البنية» لا تصبح أبداً نجوماً

بالغنى الصحيح. وهي تزداد سخونة

وتتلاشى في نهاية المطاف بتحويلها إلى

الأقزام سوداء.



رصد الفضاء



ما هو أكبر مقراب في العالم؟
أكبر مقراب في العالم هو العاكس 10 م في موناكي
بهاواي. وقد شكلت مرآته بسماكة جزء من ألف جزء
من سماكة شعرة الإنسان.

تعطي المقراب الكبيرة نتائج أفضل من المقراب الصغيرة، لأنها تجمع مزيداً من الضوء ويمكنها كشف أجرام أكثر خفوتاً وأشدُّ بُعداً. لكن إذا كانت العدسات كبيرة جداً فقد تكون ثقيلة جداً بحيث تنحني، ما يجعل الصورة أقل دقة. تعمل المرايا المنحنية بشكل أفضل لأنها تعكس الضوء ومن ثم يمكن حملها من الخلف. ويمكن استخدام الأجهزة الإلكترونية لجمع النتائج وتسجيلها بدقة أكبر من دقة العين البشرية. لكن أعظم المقراب قوة لا يمكنها إظهار كل تفاصيل نجم بعيد أو الكواكب التي تدور حوله.



ما لا نراه

الضوء الذي نراه صادراً عن النجوم ما هو إلا كسرٌ صغير من الطاقة التي تصدرها.

ويمكن تصميم مقراب - بعضها له

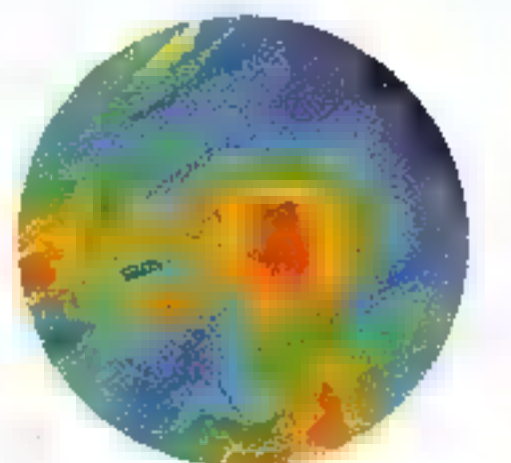
مواقع في الفضاء - لتجميع

ضروب الموجات الأخرى، بما

فيها الأشعة تحت الحمراء وفوق

البنفسجية وأشعة X والأشعة الغاماوية، وكلها

أشعة غير مرئية.





رحلات رائعة



هل يمكننا إيقاف الزمن؟

إذا كان بوسعنا تصميم مركبة فضائية تسافر بسرعة الضوء، يتوقف الزمن على متن سفينة إلى أن نظرياً نصل إلى أين يكون برسم رائد الفضاء استقراً (11) عام والعودة دون أن يتقدم عمره يوماً عن يوم. انطلاقه لكن من المستبعد أن تتطور التكنولوجيا بما يمكننا من هذه الرحلة السريعة.

وجدت أحلام الناس بالسفر في الفضاء طريقها إلى التحقق. يقطرون الصاروخ، تحرق الصواريخ الوقود لإنتاج غازات تنفث إلى الخارج غير منقطة، ما يعطي الصاروخ دفعا إلى الأمام. ومحركات الصواريخ هي المحركات الوحيدة التي يمكن أن تعمل في الفضاء، ويجب أن تحمل كلاً وقودها فضلاً عن الأكسجين اللازم لحرقه. ويكمل سر بلوغ الفضاء في الصاروخ المتعدد المراحل، حيث تحترق المراحل المختلفة وتتساقط واحدة تلو الأخرى. بعد انطلاق الصواريخ الأولى إلى الفضاء، أخذت المركبات الفضائية تستكشف النظام الشمسي حتى حوافه وعشرون الإنسان على سطح القمر.



بطاقة تضاء الأرض

تحمل المركبة 10 يونيو، التي استقرت في العام

1972 لرحل مغلومات أو «بطاقة

تضاء» عليها تلقى شكلًا آخر من

شكل الحياة النكية وفيها رسم يبين

مظهر الإنسان وخريطة للسماء تحدد مكان

النظام الشمسي



المقاريب الأولى

كان مقرب غاليليو، المصنوع سنة 1609 (يسار) يتكوّن من عدستين مركبتين في طرفي أنبوب. وفي العام 1671، ابتكر إسحاق نيوتن مقرباً عاكساً (انظر ص 12) استخدمت فيه المرايا. وفي العام 1845 صنع إيرل روس مقرباً عاكساً قطر مرآته 180 سم اكتشف به الشكل الحلزوني لبعض المجرات. وفي العام 1931، اكتشف كارل جانسكي صدفة موجات راديوية آتية من مجرة درب التبانة. وقد أوحّت هذه الموجات إلى غروت ربر بابتكار أول مقرب راديوي في العام 1936، ما أتاح للفلكيين استكشاف الكون بمزيد من التفصيل.



المراصد

أقيم مرصد غرينتش الملكي في العام 1675 بناءً على أوامر ملك إنكلترا تشارلز II، وذلك لوضع خريطة نجمية يستخدمها البحارة. وتقع غرينتش، بلندن، حيث يلتقي النصف الشرقي للأرض مع النصف الغربي. لكن مع توالي السنين والقرون، صارت سماء لندن شديدة التلوث تحول دون الحصول على مشهد جيد للنجوم، فأقيمت مراصد أخرى في أماكن نائية. وتقع أفضل المراصد الحديثة على جبال في هاواي وجزر الكناري وفي نقاط مرتفعة مماثلة ذات سماء صافية نظيفة.



الموجات الراديوية

تُستخدم المقاريب الراديوية للاستماع إلى الإشارات الراديوية التي تصدرها النجوم والمجرات. وهي إما أن تكون أطباقاً كبيرة مصممة لتجميع الموجات الراديوية، أو هوائيات بسيطة. وتجمع إشاراتها بواسطة الحواسيب. لا تكون النتيجة صورة وإنما رسماً بيانياً يمكن تحويله إلى صورة فيما بعد. ويمكن ربط عدة مقاريب راديوية متباعدة معاً ودمج إشاراتها للحصول على وصف دقيق ومفصل عن مصدر راديوي واحد في الفضاء.



كارل
جانسكي

رؤية فريدة

أطلق مقرب الفضاء هابل في العام 1990 وفيه مرآة عاكسة يبلغ قطرها 240 سم،

ويدور حول الأرض على ارتفاع

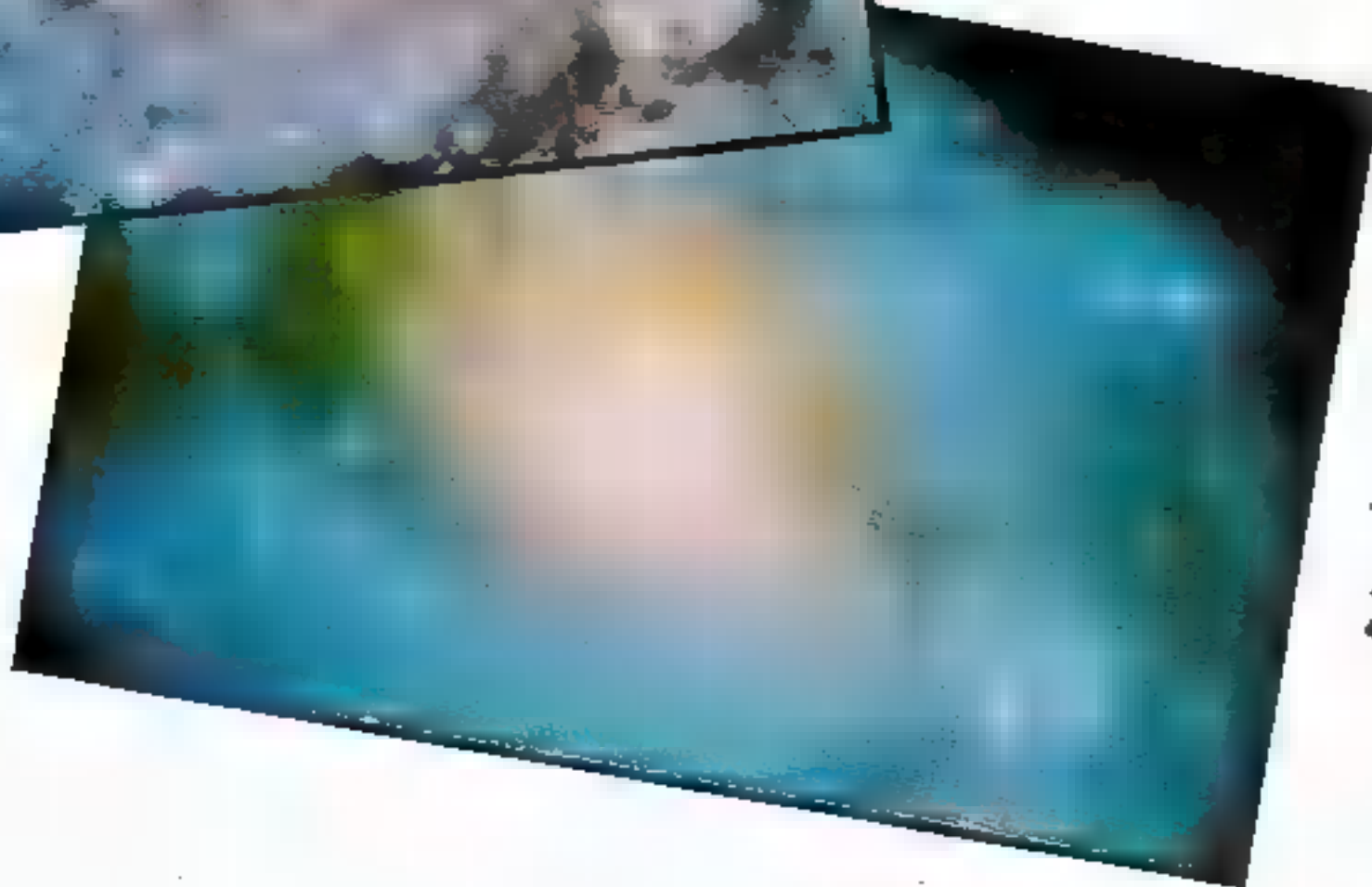
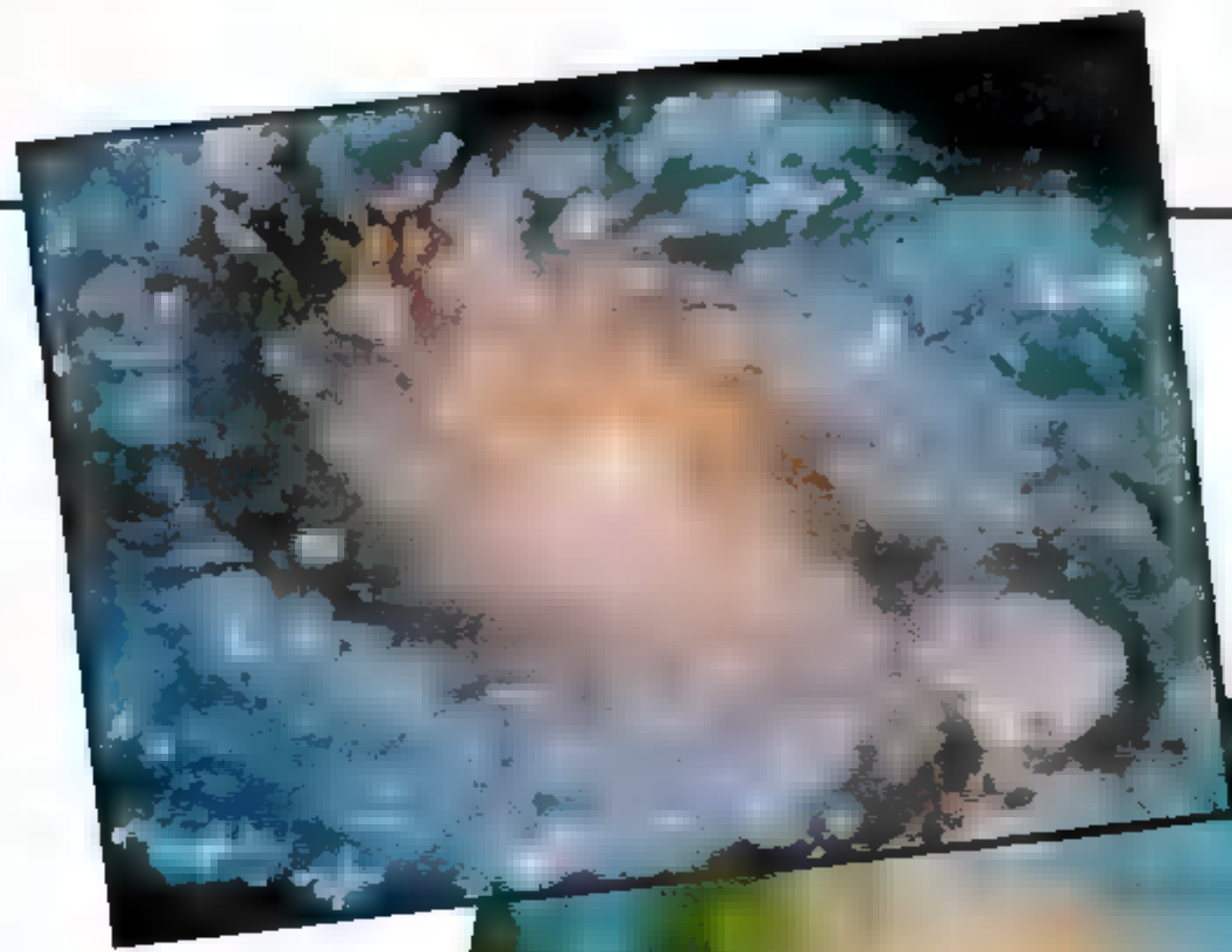
618 كلم. في البداية كانت الصور

التي يلتقطها مشوهة لأن المرآة لم تكن

صحيحة، لكنها أصلحت في العام 1993.

واليوم يرسل هابل أوضح الصور الملتقطة

للأجرام البعيدة.



مستقبل الكون



يعتقد كل الفلكيين تقريباً أن الكون بدأ بانفجار عظيم. فقبل 15 مليار سنة، كان الكون يستعر الحرارة وشديد الصغر - أصغر حتى من ذرة. ثم أخذ يتكبد بسرعة كبيرة بعد حدوث نوع من الانفجار (الانفجار العظيم) - ولا تزال كل المادة الموجودة في الكون تتحرك متباعدة بعضها عن بعض. وقد وثقت عدة اكتشافات الدليل على أن نظرية الانفجار العظيم صحيحة.

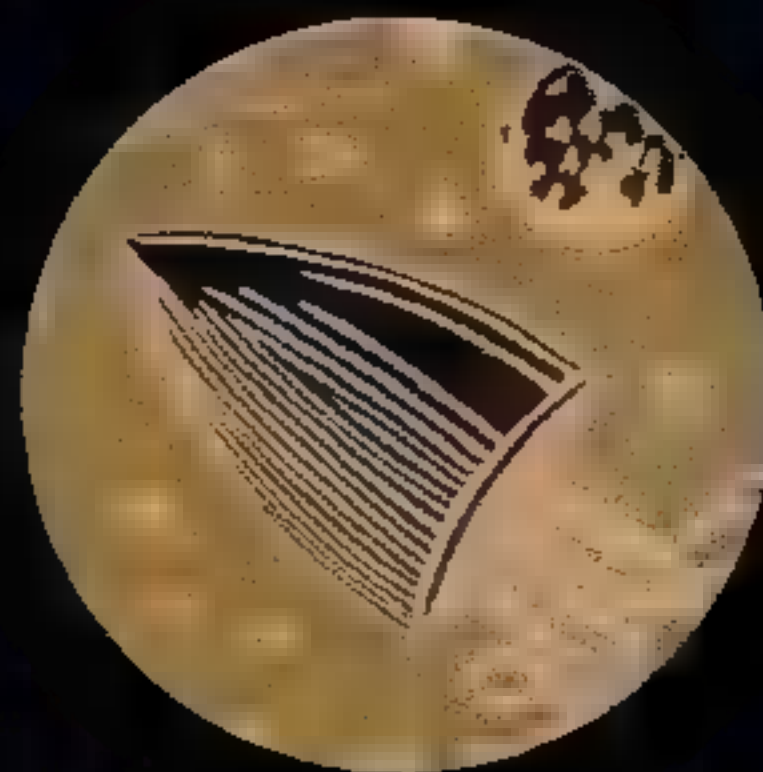
إذا كان الكون بدأ بانفجار عظيم، سينتهي؟ ذلك أمر تكلمت فيه شكوك كثيرة. فقد يستمر بالتوسع إلى ما لا نهاية أو قد يتوقف عن التوسع ويبدأ بالانكماش لينتهي في نهاية المطاف بتقوُّض عظيم في المستقبل البعيد. يتوقف ذلك كله على مقدار المادة التي يحتوي عليها الكون. إن كان يوجد ما يكفي من المادة فإن جذب جاذبيتها سوف يكون كافياً لإيقاف الكون عن التوسع وجعله يتهاوى في تقوُّض عظيم. لكن ليس هناك من هو على علم من حجم المادة الموجودة في الكون.

«نجد أنفسنا في عالم محير. فنحن نريد من الله معنى ما نراه حولنا وإنه سؤال: ما هي طبيعة الكون؟ وما هو مكاننا فيه ومن أين جاء وجودنا ولماذا هو على حاله هذه؟»

ستيفن هوكينج
موجز في تاريخ الزمان



وحيداً في الفضاء
أطلق الاتحاد السوفياتي السابق
أول إنسان إلى الفضاء، يوري
غاغارين، على متن المركبة
فوستوك (التي يدعى يساراً) في 12
نيسان/أبريل 1961. وقد أتم دورة
واحدة حول الأرض وحقق سلاماً

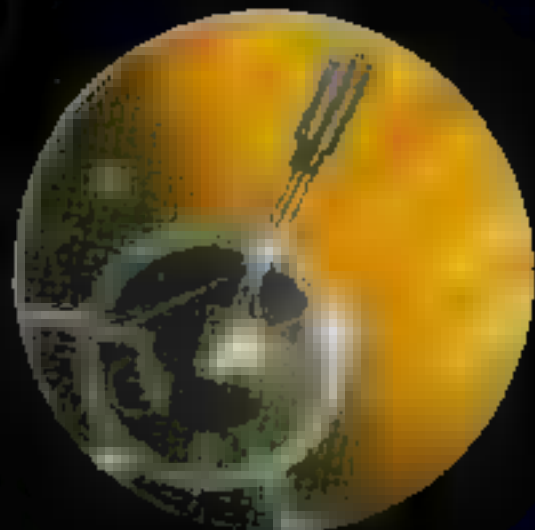


رؤية للمستقبل
كان الكاتب الفرنسي جول فيرون
مشهوراً برواه المستقبلية ففي
العام 1865 كتب رواية «من الأرض
إلى القمر» (From the Earth to the Moon)
التي تدور حول رحلة
إلى القمر. وكان رحالة الفضاء هذه
ينطلقون من مدفع - كان من شأنه أن يؤدي إلى
مقتلهم - يدورون حول القمر ثم يعودون إذ لم تكن أدوات
الهبوط متوفرة.



سبر أعماق الفضاء

كانت المركبتان بالونج 10 وبابونج
ساتوت أول ساتلين فضائيين
يفادران النظام الشمسي، ثم تبعهما
مركبتا فويجر، وذلك في السبعينات
وقد التقطت



فويجر 1
صوراً المُنشئري وزحل
عن قرب، وإذابت فريجر 2
أورانوس ونبتون. وقد
أطلقت آخر رحلة، غاليليو

(يمين)، في العام 1989. كما
سوف تصل بيعة إلى الكواكب الخارجية بسلوك
ماريني سفير.

نشاطات

تتدر النشاطات الطبيعية للنظام الشمسي منقطة بالعدسات
التي خلفها وراءها
الوحالات الفضائية
المختلفة



رواه الصواريخ

طورت بداية نظم
الصواريخ على يدى



روسي يدعى قسطنطين

تسيولكوفسكي، في بداية

القرن العشرين. وقد عسى

تولدت غورباتشوف وهو

فيزيائي أميركي يظهر

صاروخه الوحيد في الصفحة

المقابلة، وليندر فون برون (أعلاه)

من ألمانيا على بناء وإطلاق صواريخ

ناصحة استخدمت صواريخ فون

براون V-2 (أعلاه يساراً) من قبل

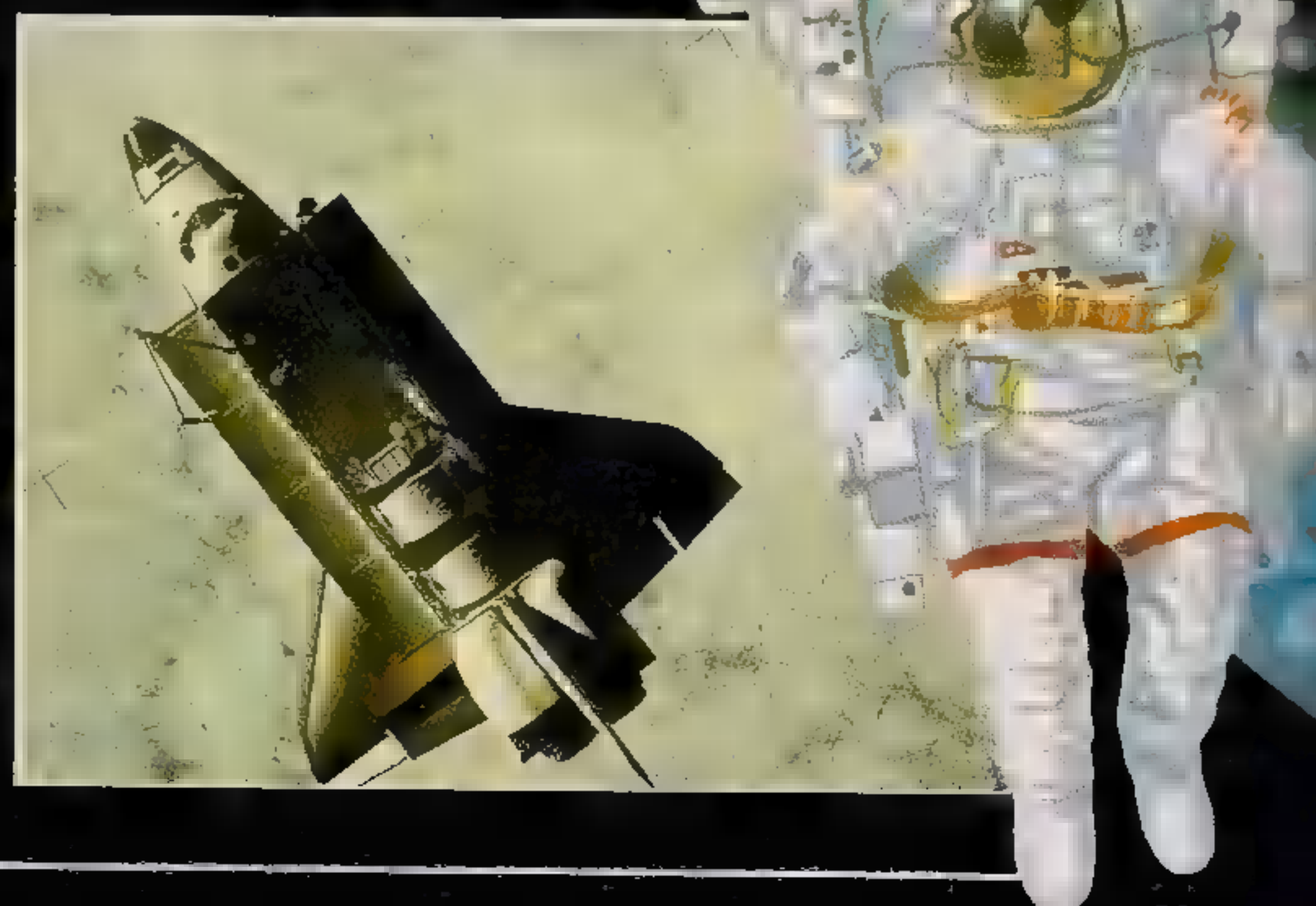
التأريين بمثابة سلاح مدبر في

السنة الأخيرة من الحرب العالمية

الثانية (1939-1945).

ناسا

وضعت الهيئة القومية لإدارة أبحاث الملاحة
الجوية والفضاء (ناسا) أول شخص على
سطح القمر في تموز / يوليو 1969.
وكانت السياحة في تطوير مكوك الفضاء
الذي يمكن إعادة استخدامه. لكن رحلات
الناسا غير المأهولة إلى الكواكب قدمت إلينا
معلومات أكبر. فنبوط المركبة فايكنج على
المريخ، على سبيل المثال، أظهر عدم وجود
أي إشارة على حياة هناك.



هل يوجد أحد في الكون الخارجي؟

هل نحن وحدنا في هذا الكون؟ إن كانت الأرض قد تطوّرت بشكل طبيعي، كما يعتقد العلماء، فلعلها تكون قد تطوّرت في مكان آخر أيضاً. هناك عدّة بلايين من النجوم

رجال خضر صغار

معظم صُور المخلوقات الغريبة ابتُكرت في أفلام مثل فيلم E.T. وغالباً ما تُصوّر هذه المخلوقات بلون أخضر ورمادي، لهم عيون واسعة ويتحدثون بعناية وعلى مهل. ربما يكون الغريب الحقيقي على غير تلك الصورة، وقد يُظن أننا نبدو غرباء حقاً. وربما يبدو على نفس صورة البشر تماماً.



الشبيهة بالشمس بحيث أنه يوجد كواكب لكثير منها. وقد يكون هناك بعض الكواكب التي فيها شروط شبيهة بتلك الموجودة على الأرض. إن كان الأمر كذلك، نكون على يقين تقريباً من أننا لسنا وحدنا. وللعثور على حياة ذكية أخرى، ينبغي علينا أن نواصل الرصد والاستماع. وقد وجهت المقاريب الراديوية منذ

الكوكب المجهول

إن كثيراً من التقارير عن أجسام طائرة مجهولة (ufo) لم تكن في الواقع سوى مشاهدات لكوكب الزهرة. فسطح الزهرة تغطيه غيوم تعكس ضوء الشمس، ما يجعل الكوكب يبدو شديد السطوع في سماء الليل.



ما يزيد على 30 عاماً نحو النجوم في محاولة لالتقاط أي إشارات راديوية من حضارات بعيدة - دون أن ننجح حتى الآن، ولا يزال البحث عن حياة في الكون متواصلاً، وقد يتواصل إلى ما لا نهاية.



الأسرار غير المحلولة

أعظم أسرار الكون غير المحلولة هو مقدار المادة الموجودة فيه. فالمجرات الحلزونية تحاول على شكلها على نحو وحي ياتها تحتوي على مادة أكبر بكثير مما نستطيع أن نرى. ولعل النجوم الرثية لا تشكل في الواقع سوى عُشر الكتلة (المادة) الإجمالية للكون. لهذا الذي يشكل ما تبقى من الكون أو «الكتلة المفقودة»؟ قد تكون نجومًا خافتة جدًا لاستطيع رؤيتها، لكنها لا نعلم ذلك في الواقع. وتكتسب عجرة الإجابة أهمية كبيرة لأن الكتلة تحدد ما إذا كان الكون سيستمر بالتوسع إلى الأبد، لينتهي بارتدادًا وفارغًا في تبرد عظيم، أو سينكمش في نهاية المطاف إلى عدم في نفوذ عظيم.

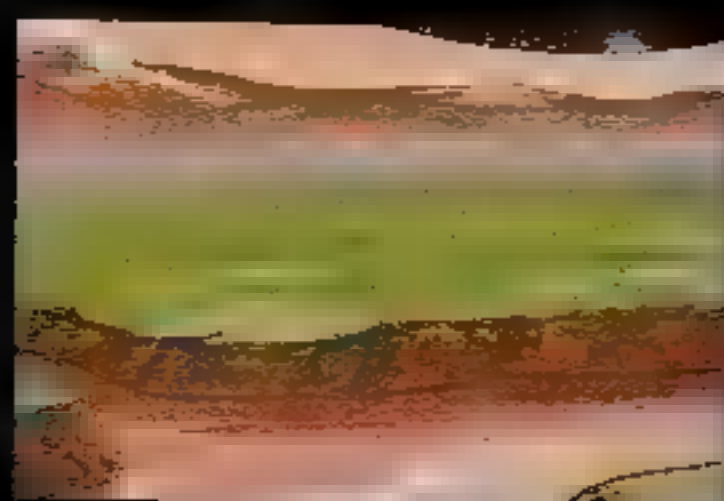
نظرة على المستقبل

خلق كوننا منذ نحو 15 مليار سنة، ومع ذلك لم توجد الحياة الإنسانية عليه إلا منذ كسر صغير من هذا الزمن، وربما يلزمنا مئات أو آلاف السنين لكي نقترع من استيعاب كل أسرار الفضاء. وتطلنا لكثرة العوالم والمجرات الجديدة التي يتعين علينا استكشافها وكثرة الأسئلة التي تحتاج إلى أجوبة. فإن العلماء وغيرهم من الأشخاص يحاولون على الدوام كشف حقائق الكون وأسواره.

الكويكب العاشر ربما يكون هذا كوكبًا عاشرًا في عمق النظام الشمسي، ويسبب الحركات غير العادية للكويكب الخارجية خصائصه البعيدة عن هذا الكويكب القاسم.

استعمار المريخ

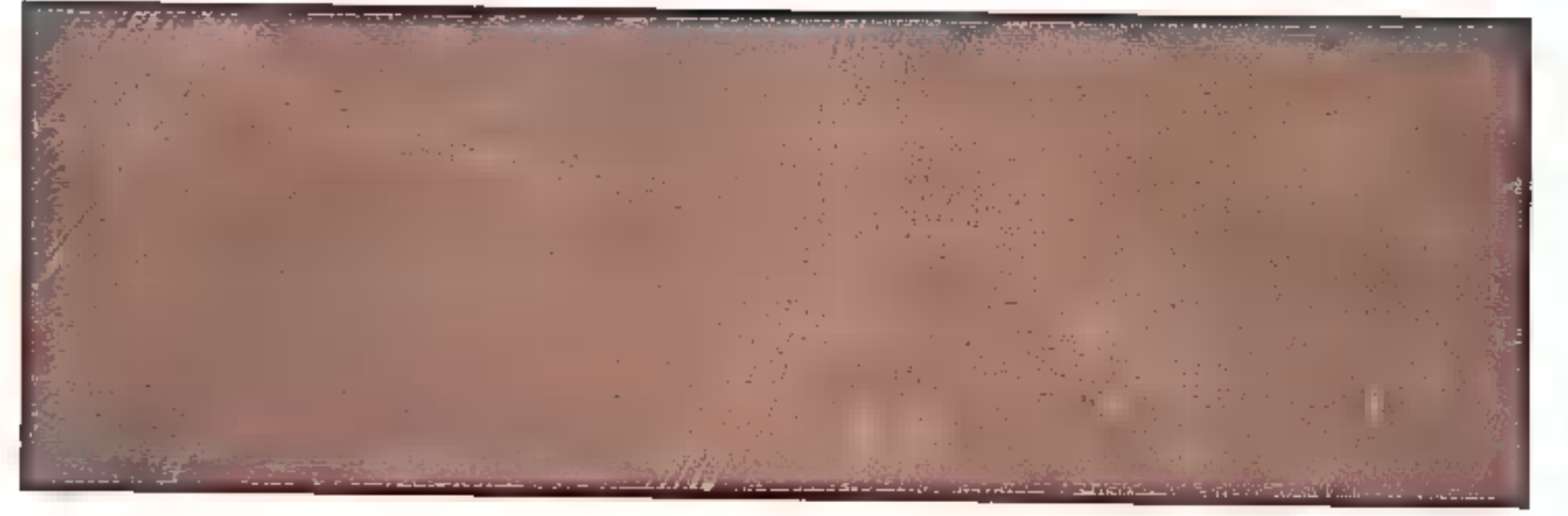
ربما تكون الحياة ممكنة على المريخ إذا سكر رفع درجة حرارته بتسخين الغازات، ووضع مرآة في الفضاء لعكس أشعة الشمس.



هل توجد حياة على المريخ؟

اعتقد الفلكي بيرسيفال لويل (1855-1916) أنه رأى قنوات على سطح المريخ، وذلك دليل على وجود حياة ذكية عليه. لكن تلك القنوات كانت أوهاماً بصرية كما أثبتت صور التقطتها المركبة الفضائية فايكنغ. لكن صورة لاحقة بدت أنها تظهر وجهاً محفوراً على سطح الكوكب. فهل كان ذلك دليلاً على وجود حضارة مريخية قديمة؟ لا لسوء الحظ، فقد كان

وهماً آخر
سببه
صخور لها
ذلك الشكل
وتغطيتها
ظلال.

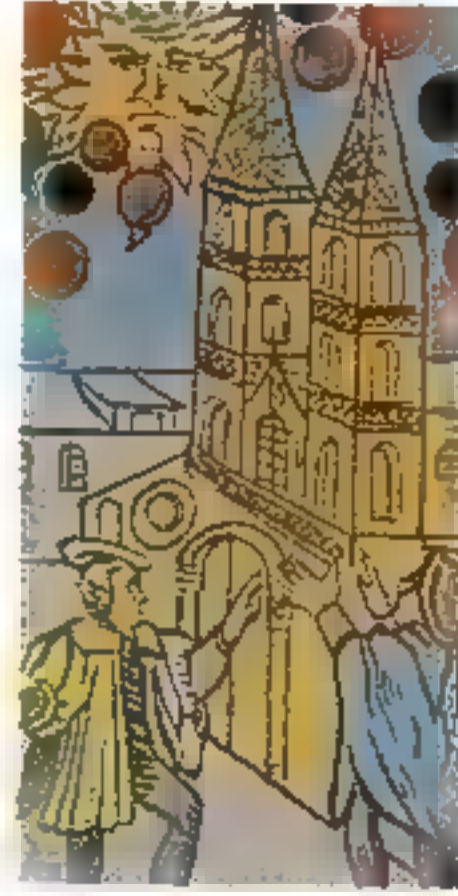


هل التقينا من قبل؟

توجد خطوط غامضة واضحة المعالم في صحراء البيرو، ويعتقد البعض أنها من صنع مخلوقات غريبة.

تاريخ طويل

دفعت أضواء غريبة
مجهولة في السماء
الناس على مر
التاريخ إلى التساؤل
عن وجود حياة
أخرى في الكون.



إنذار قومي

تصف رواية «حرب العوالم» (The War of The worlds) للكاتب هـ.ج. ولز غزو أهل المريخ للأرض. وقد كتبت الرواية في بريطانيا في العام 1898. وحولت إلى مسرحية إذاعية في الولايات المتحدة في العام 1938. وعندما أذيعت، كانت القصة مقنعة جداً حتى أن آلاف المستمعين ظنوا أنها نشرة إخبارية صحيحة وتراكموا يصرخون في الشوارع بلباس النوم. وقد كتبت منذ ذلك الحين كثير من الروايات المستقبلية، ولكن لم يكن لأي منها ذلك الأثر القوي.



أضواء في

السماء

يدّعي كثير من

الناس أنهم شاهدوا

أجساماً غريبة مضيئة في السماء. وقد

اسميت هذه أجسام طائرة مجهولة (يوفو). لكن

بالرغم من كثرة الإشاعات والتفحص المتواصل

للسماء، لم يتم العثور على أي دليل ملموس

على أنها مركبات فضائية غريبة. ولعل معظم

اليوفو سحب غريبة الشكل وصور مزورة

بطريقة ذكية.



هل هناك دليل على احتمال وجود حياة في

عجرات أخرى؟

أدعى كثير من الناس زيارة بعض المخلوقات

الغريبة لهم، وشمة تحديد تلك المخلوقات

تفحصوا أجسام الغريب الذين اصطدموا بالأرض

في نيومكسيكو في العام 1947. لكن لم يجري

إبراز أي دليل ملموس على ذلك

التسلسل الزمني



القرن الرابع قبل الميلاد / أرسطو يبين أن الأرض يجب أن تكون كروية
240 ق.م أول مشاهدة مسجلة لمذنب هالي
القرن الخامس الثاني / بطليموس يصنع نظريته عن الكون
1543 كوبرنيكوس يقدم نظريته عن النظام الشمسي
1572-96 دانييل برهين

النجوم والكواكب

1609 كبلر يبين أن الكواكب تسير في

مسارات إهليلجية

1610 7 كانون الثاني / يناير غاليليو يشاهد

أقمار المشتري

نحو 1670 نيوتن يبتكر مقارناً جاذباً

1675 إقامة مرسد هيرشلي الملكي

1814 الصواريخ تستخدم في أثناء حرب الاستقلال

1845 إيرين روس يطيء مقارناً جاذباً 130 اسم

1865 صمدور رواية فنتازيا عن الأرض في الفضاء

1898 صمدور رواية ولز بحرب الخيال

1903 تسير كونسكي يصنع البادئ الأساسية للصواريخ الفضائية

1414 "مستور" يتعرف على الحشرات الحلاونية

16-1915 أينشتاين يطور نظرية النسبية

1923 "مستور" يكتب كتاباً عن السفر إلى الفضاء

1926 غودارد يطلق أول صاروخ بالوقود السائل

1930 اكتشاف كوكب بلوتو

1931 جونسكي يكتشف الموجات الراديوية في

الفضاء

1936 إيرين يطيء مقارناً جاذباً

1942 صواريخ V-2 تم رفعها

1947 تشيرين الأول / أكتوبر إطلاق القمر الاصطناعي

السوفيياتي سبوتنك

تشرين الثاني / نوفمبر إطلاق سبوتنك 2 حاملاً القلبة لايفكا

1958 31 كانون الثاني / يناير إطلاق القمر الاصطناعي الأميركي إكسبلورير

تشرين الثاني الهيئة القومية لإدارة أبحاث الملاحة الجوية والفضاء (إمسا)

1958 السابر السوفيياتي لونا 3 يصور الجانب البعيد من القمر لأول مرة

1960 إطلاق أول قمر اصطناعي للرصد الجوي TIRIS 1

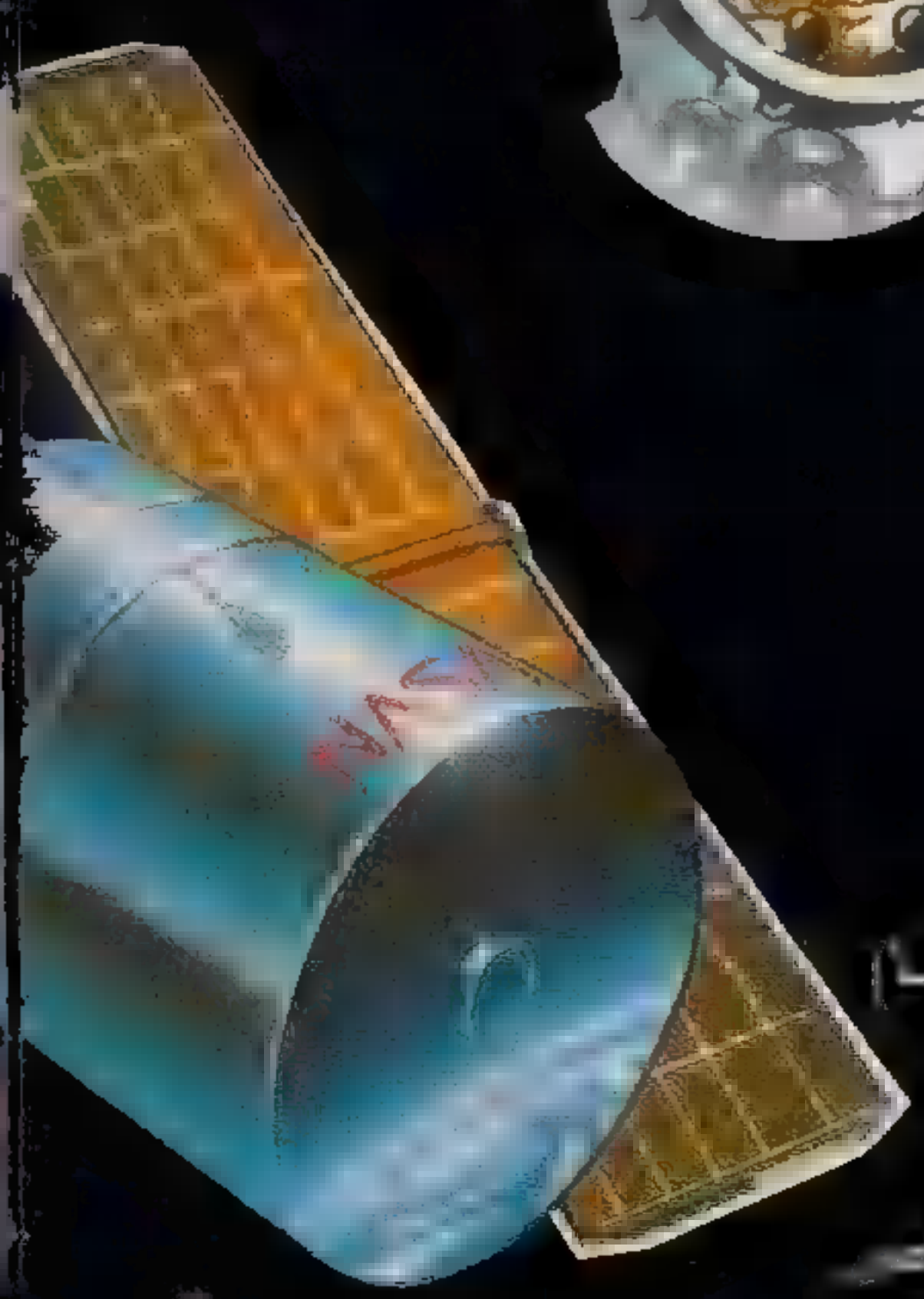
الصاروخ السوفيياتي SS-7 ينفجر في منصة الإطلاق ويقتل عدة أشخاص

إطلاق أول سابر أميركي لأبحاث الفضاء يانوفير

1961 12 تشرين الثاني / أبريل رائد الفضاء يوري غاغارين أول إنسان في الفضاء

أيار / مايو: ألان شيرد أول أميركي في الفضاء

أب / أغسطس رائد الفضاء غيرمان تيتوف يدور 17 دورة حول الأرض

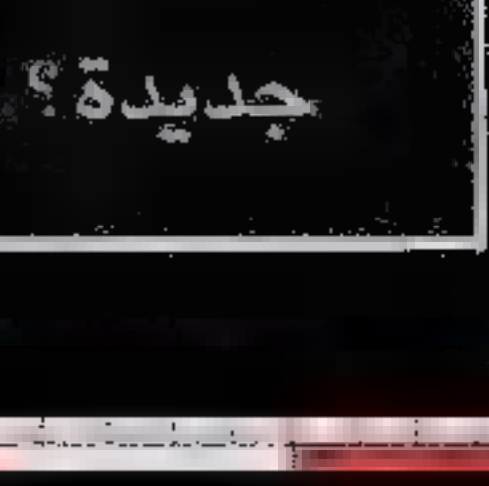
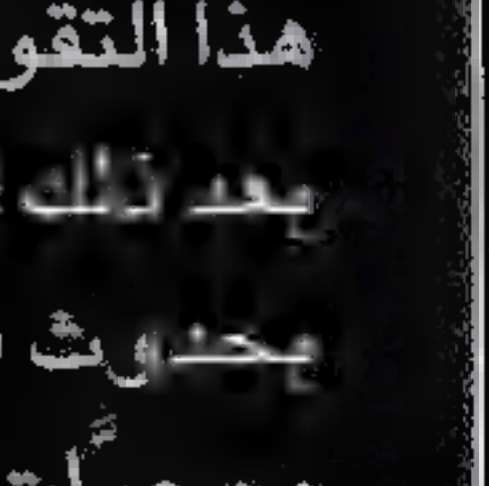
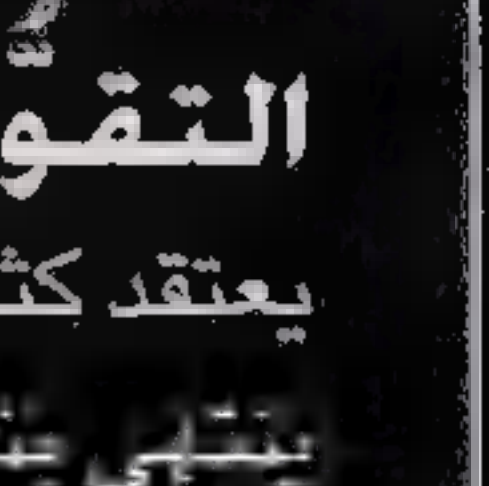
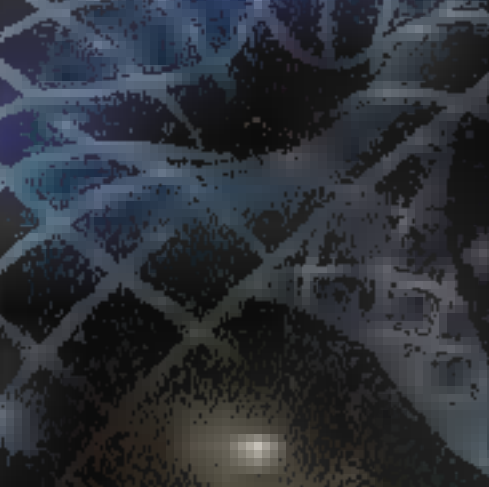
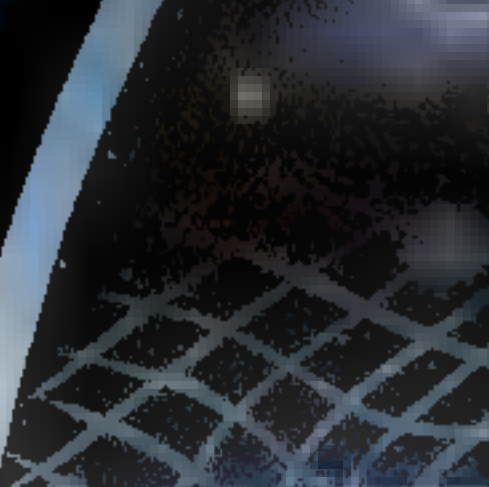




كم يبلغ عدد الثقوب السوداء؟
ربما مرت عدد الثقوب السوداء على عدد
النجوم المرئية أي ما يقرب على 100000
مليون في مجرتنا وحسب. وإذا كان الأمر
كذلك، فإنها تفسر جانباً كبيراً من الكتلة
المفقودة في القوس. لأن الثقب الأسود
يمكن أن يمتص على ما يقرب من
100000 جسيم

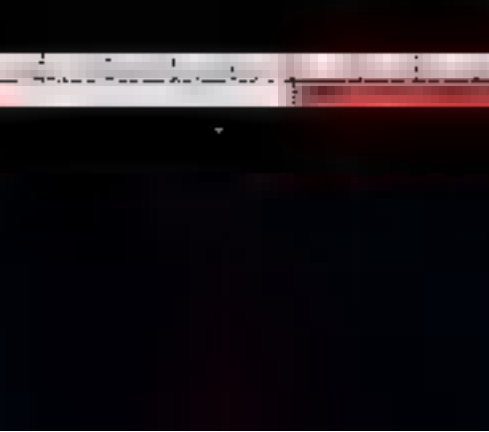
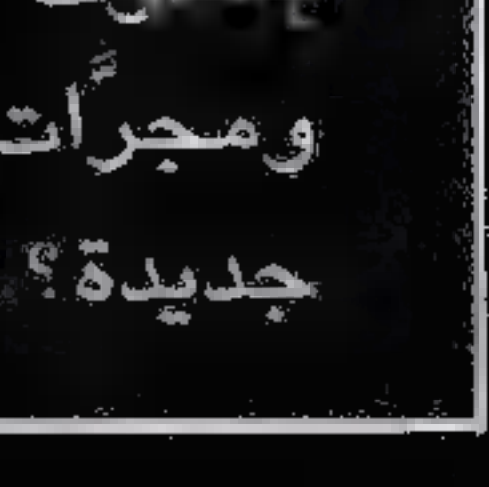
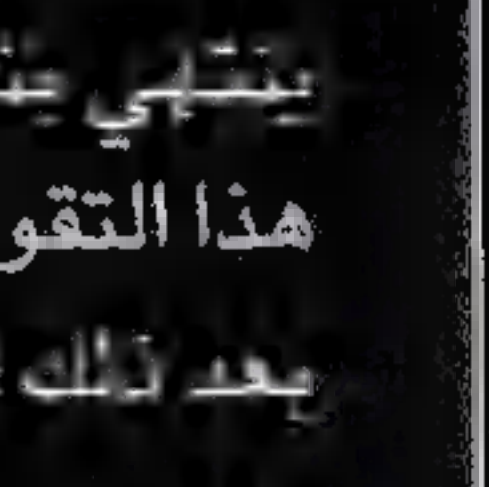
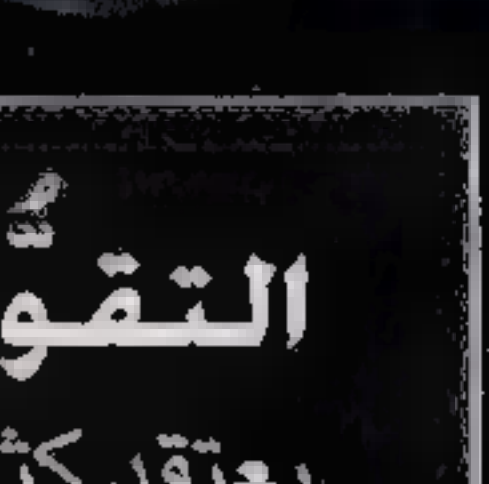


السفر عبر الزمن
لم يراعى تلميذاً يونانياً (Dr.
H.G. Wells) أو العودة إلى
الماضي (Return to the Future).
وكتب مثل كتاب
خارج ريادة الآلة الزمنية
(The Time Machine)
(يمين). يسافر الناس عبر
الزمن، ولكن هل يمكن أن يمتص
ذلك؟ ترى نظريات أينشتاين أن من يستقر
في ثقب أسود لا يفل. وأناس آخر غير الثقوب
ملوثة. ليصل إلى كون آخر أو ليعود من
كوننا أو ليعود كصانع المركبات
الخصائية في الألام.



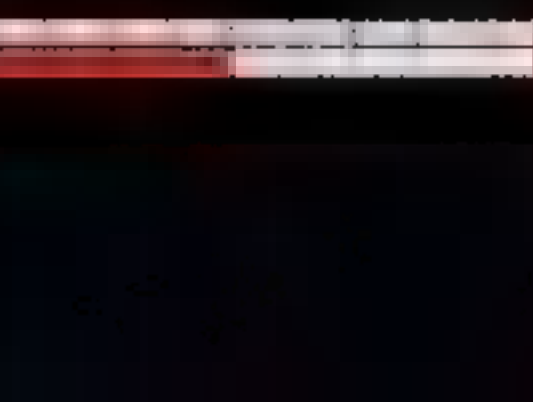
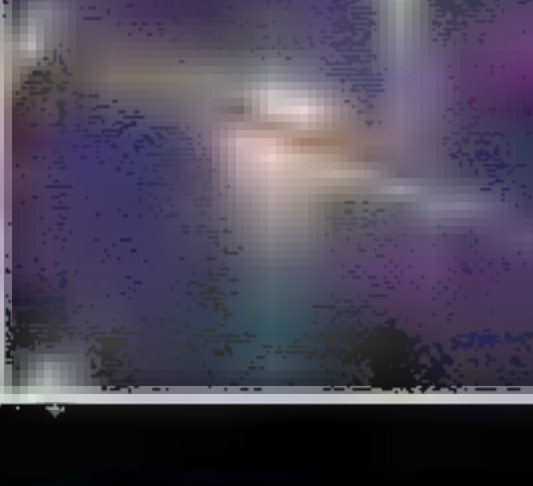
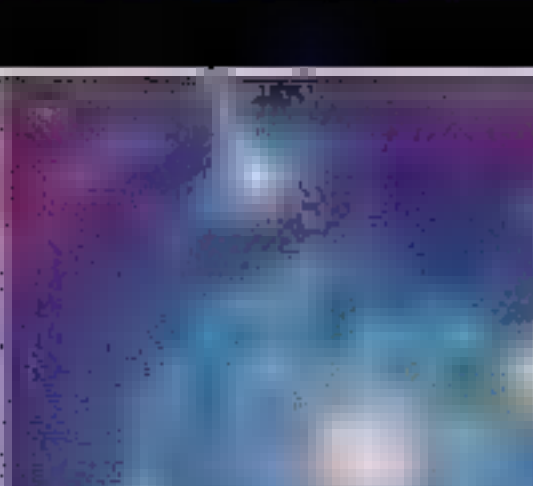
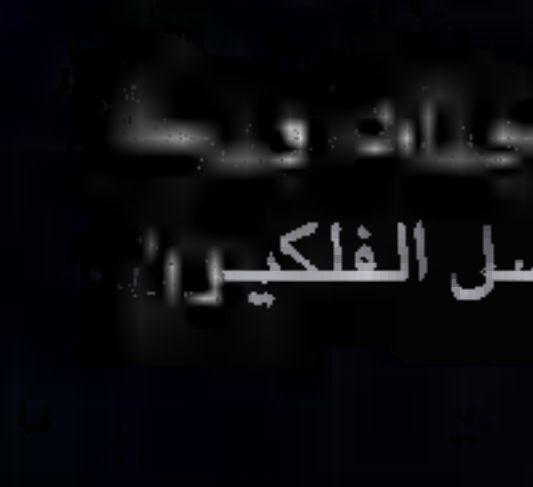
الثقوب المولدة

الثقوب المولدة أنفاق تربط بين
(الزمان المكان) بقسم آخر. إن كان
منحنياً مثل سطح تفاحة، يكون الثقب المولّد
طريقاً مختصرة إلى الجانب الآخر. يمكن
أن يمر جرد الأجسام للسرور من
إلى آخر يبدو الأمر هراء - لكنه قد
يكون صحيحاً.



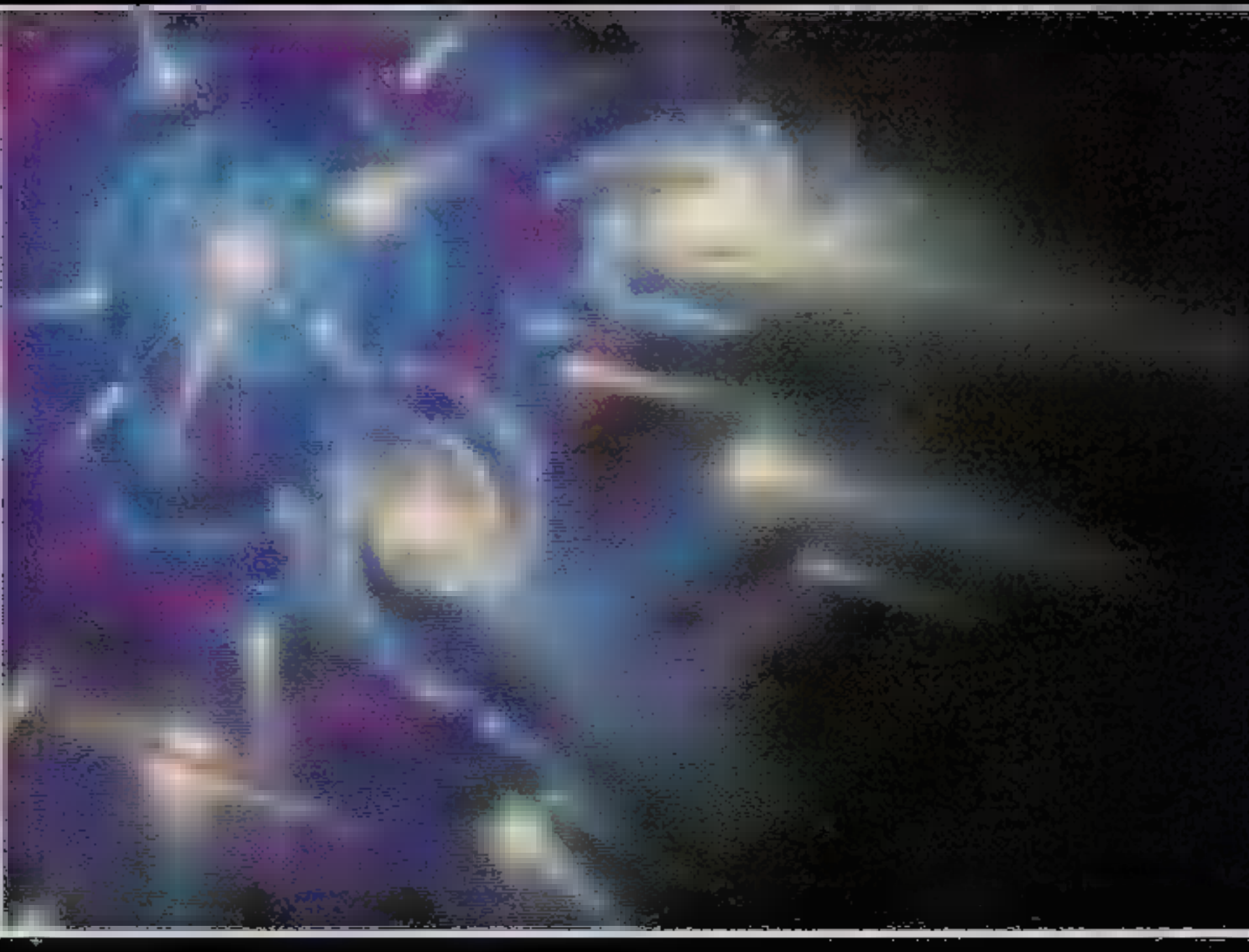
اصطدام

ربما يكون كويكب شتم
اصطدم بالأرض منذ
65 مليون سنة خلفاً سطحاً
من الحطام إلى الزمان
المتاح والقصاء على الأرض مسودات. وربما
يحدث ذلك ثانية. ولذلك يواصل الفلكيون
الراقدة لتحديد قادم ذلك



التقوُّض العظيم

يعتقد كثير من العلماء أن الكون سوف
ينتهي بنقطة واحدة، متلماً ابتداءً إذا ما حدث
هذا التقوُّض العظيم، ما الذي سيحل بالكون
بعد ذلك؟ هل تبدأ العملية بأكملها من جديد
بحدوث انفجار عظيم آخر يشكّل نجوماً
ومجرات وكواكب - بما في ذلك أرضاً
جديدة؟



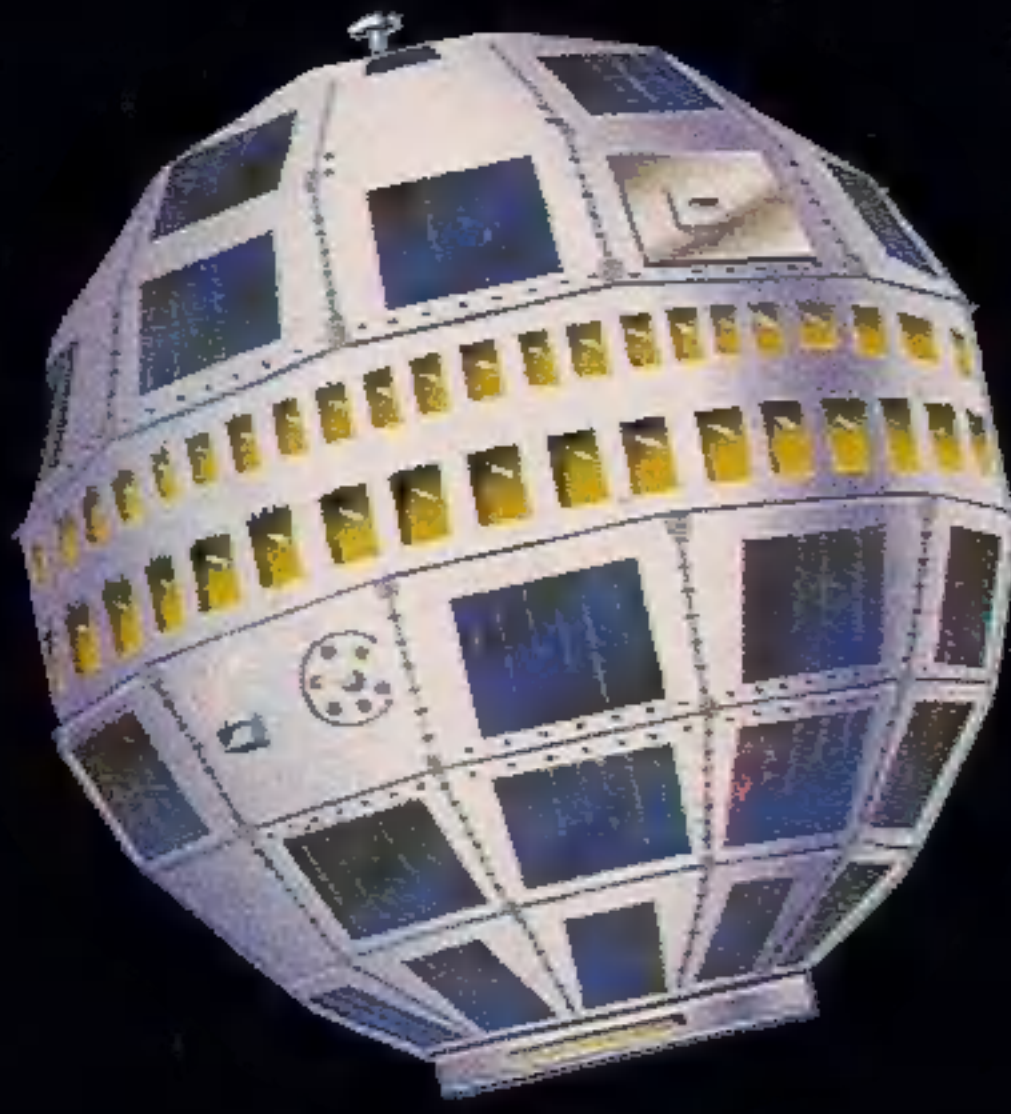


فهرس

الكوكبات 37,22,14
لونا 38,18
المجرات 38,25,21,20
مخلوقات غريبة 35,34,12
المدارات 38,14,13,12
المذنبات 39,23,22,11,10
مذنب هالي 38,23
المرأة المسلسلة 20
مرصد غرينتش 38,29
مركبة فضائية 39,38,31,16,14
الريخ 39,36,35,17,14,5
المشتري 39,38,22,17,14,8,5
المقارب 26,20,13,8,6
39,38,29,28
المقارب الراديوية 38,34,29,28
مقرب هابل 39,29,26
مكوك الفضاء 39,31
الناسا 38,31
نيبون 31,17,5
النجم الأسطع 21
النجوم 20,16,14,11
36,28,25,24
النجوم أنواع 25,24
النجوم تشكّل 24
النظام الشمسي 22,20,19-14,16
36,30,25,23
التيازك 22
نيوتن اسحاق 38,29,12
ولر هيربرت 35
يوفو 39,35

37,22,20,17,16
الشهب 23,22
الصواريخ 38,31,30
عطارد 18,17,5
غاغارين يوري 38,31
غاليليو غاليلي 38,29,13,8
فايكنغ 39,35,31
فوستوك 1 31
فويجر 39,31
فيرن جول 38,31
القمر 18,11
القمر أصل 18
القمر أطوار 19
القمر عبادة 18
القمر وجه 19
قوانين الجاذبية 13,12
كلر يوهان 38,13,12
الكسوف 24,19
الكواكب 12,11,10,5
17,16,14,13
كوبرنيكوس نيكولاس 38,13,12,8
الكوكب المجهول 36,34,6
الكوكبات 24,20,10
الكون 37,13,6

أبولو 11 19
أرسطو 38,11,10
الأرض 23,22,16 14,12,11,10,8,5
أرمسترونغ نيل 19
استكشاف الكون 39,38,31,28
الأقمار 19,18,8,5
الأقمار الاصطناعية 26,6
الدرين "بوز" 19
الانفجار العظيم 37,32
أورانوس 31,17,14,5
أيتشتاين 39,25,13,12
بايونير 11,10,31,30
بطليموس 11
بلوتو 38,17,14,5
التنجيم 10
التقوُّص العظيم 37,36,32,6
الثقوب السوداء 24,6
الثقوب الملوية 37
جو (الكواكب) 17
جيوتو 39,23
الحجر النيزكي 22
حجم الكون 12
حياة ذكية 34,30
الحسوف 19,11
درب التبانة 29,25,20
زحل 19,17,14,5
الزهرة 16,7,5
السفر عبر الزمن 37,6
السفر في الفضاء 38,31,30
السواير الفضائية 39,6
الشمس 15,13,12,11,10



1962 جون غلن أول أميركي يدور حول الأرض

نيسان / أبريل: السابر الأميركي راتجر 4 يصل إلى القمر

26 نيسان / أبريل إطلاق القمر الاصطناعي البريطاني آريل 1

السابر مارينر 2 يزور الزهرة

تموز / يوليو: إطلاق قمر الاتصالات تلسار

1963 رائدة الفضاء فالنتينا تريشكوفا أول امرأة في الفضاء

1964 الاتحاد السوفياتي يضع ثلاثة أشخاص في مدار حول الأرض في المركبة فوشكود 1

1965 آذار / مارس: أول رحلة مأهولة للناسا على متن جيميني

الكسي ليونوف يقوم بأول مشي في الفضاء من المركبة فوشكود 2

تموز / يوليو: السابر الأميركي مارينر 4 يصور المريخ

1966 كانون الثاني / يناير: السابر السوفياتي لونا 9 يهبط على القمر

1967 مقتل ثلاثة رواد لمركبة أبولو في حريق لمنصة الإطلاق

السابر السوفياتي فنيرا 4 يرسل بيانات عن جو الزهرة

اكتشاف النجوم النابضة (البلسارات)

1968 تشرين الأول / أكتوبر: أول رحلة مأهولة لبرنامج أبولو

كانون الأول / ديسمبر: ثلاثة رواد فضاء يدورون حول القمر في المركبة أبولو 8

1969 21 تموز / يوليو: أبولو 11 تهبط على القمر

1970 11 شباط / فبراير: إطلاق أول قمر اصطناعي ياباني، أوسومي

1971 تشرين الثاني / نوفمبر: السابر مارينر 9 أول سابر يدور حول المريخ

كانون الأول / ديسمبر هبوط كبسولة من السابر السوفياتي مارس على المريخ

1972 إطلاق السابر بايونير 10 حاملاً «بطاقة نداء»

1973 إطلاق المحطة الفضائية سكاى لاب

1975 تموز: التحام المركبة الأميركية أبولو مع المركبة السوفياتية سويوز في الفضاء

تشرين الأول / أكتوبر: السابر السوفياتي فنيرا 9 يهبط على الزهرة

1976 السابر فايكنغ 1 يرسل صوراً من المريخ

1977 آب / أغسطس، أيلول / سبتمبر: الناسا تطلق

السابرين فويجر 1 و 2

1979 أيلول / سبتمبر: السابر الأميركي

بايونير ساتورن يمرّ قرب زحل

ويرسل بيانات إلى الأرض

1981 نيسان / أبريل: أول رحلة لمكوك الفضاء

الأميركي كولومبيا

1983 الولايات المتحدة تعلن عن مبادرة الدفاع الاستراتيجي

(«حرب النجوم»)

بايونير 10 تسافر ما وراء الكواكب

تشرين الثاني / نوفمبر: إطلاق مختبر الفضاء سبايس لاب الذي بنته

وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا)

1986 كانون الثاني / يناير: انفجار مكوك الفضاء تشالنجر

شباط / فبراير: إطلاق المحطة الفضائية مير

آذار / مارس: المركبة الفضائية جيوتو تصوّر مذنب هالي

1988 معاودة برنامج الفضاء الأميركي بإطلاق المكوك

ديسكوفري

تشرين الثاني / نوفمبر: إطلاق المكوك السوفياتي بوران

1990 إطلاق مقارب الفضاء هابل

1992 ملاحو المكوك الفضائي يسبحون في الفضاء لمدة ثماني ساعات

قمر استكشاف خلفية الكون يكتشف صدى الانفجار العظيم

1994 تموز / يوليو: المذنب شوميكر-ليفي يصطدم بالمشثري





www.arabcomics.net

أسرار الكون

أفتت الناس منذ آلاف السنين بسماء الليل وما تضمها من أسرار. لقد أتاح لنا المقارب
التي صنعها الفلكيون منذ القرن السابع عشر والابتكارات العلمية. مثل السواير الفضائية
والأقمار الاصطناعية إدراك المزيد عن الكون الواسع الذي يحيط بكوننا. مع ذلك تبقى
هناك كثير من الألغاز التي تنتظر حلاً لها.
هل يوجد كوكب غير مكتشف في نظامنا الشمسي؟ هل يسمح لنا الثقب الأسود حقاً
بالسفر عبر الزمن؟ وهل تكتشف في يوم من الأيام حضارات أخرى في الفضاء؟
يستعرض هذا الكتاب كل هذه الألغاز باستخدام العلم الحديث والأساطير والخرافات والدليل
الفلكي وربما يساعدك على حلها بنفسك.

في هذه السلسلة

أسرار الكون
أسرار الأهرامات
أسرار المحيطات
أسرار جسم الإنسان

أكاديميا